

**Київський національний торговельно-економічний
університет**

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА
ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Монографія

Київ 2018

**Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу КНТЕУ
заборонено**

УДК 641.555:355.271

Е 61

Автори: Н. В. Притульська, д-р техн. наук, проф., М. П. Гуліч, д-р мед. наук, проф., Ю. М. Мотузка, канд. техн. наук, доц., С. А. Асланян, канд. мед. наук, доц., Я. Л. Заруцький, д-р мед. наук, проф., А. М. Лакша, д-р мед. наук, проф., Д. П. Антюшко, канд. техн. наук, ст. викл.

Рецензенти: А. А. Дубініна, д-р техн. наук, проф., завідувач кафедри товарознавства та експертизи товарів Харківського державного університету харчування і торгівлі;

О. Д. Ольшевська, канд. мед. наук, ст. наук. співроб., провідний науковий співробітник лабораторії профілактики аліментарно-залежних захворювань ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзєєва НАМН України»;

П. О. Карпенко, д-р мед. наук, професор кафедри технології і організації ресторанного господарства Київського національного торговельно-економічного університету

*Рекомендовано до друку вченою радою Київського національного
торговельно-економічного університету
(протокол № 13 від 27 червня 2017 р.)*

Ентеральна нутритивна підтримка населення в умовах
Е 61 надзвичайних ситуацій : монографія / Н. В. Притульська,
М. П. Гуліч, Ю. М. Мотузка та ін. – Київ : Київ. нац. торг.-
екон. ун-т, 2018. – 280 с.

ISBN 978-966-629-882-2

DOI: 10.31617/m.knute.2018-273

У монографії розглянуто концептуальні засади розробки та використання продуктів для нутритивної підтримки поранених, постраждалих, хворих і військовослужбовців в умовах надзвичайних ситуацій. Особливу увагу приділено науковому обґрунтуванню інгредієнтного складу продуктів для ентерального харчування, дослідженню їх споживних властивостей, доведено їх фізіологічну ефективність в клінічних умовах. Визначено соціальний ефект, економічну доцільність розробки та впровадження продуктів для ентерального харчування.

Монографія розрахована на фахівців у галузі гігієни харчування, медицини, товарознавства та широке коло практиків, що застосовуватимуть продукти для ентерального харчування.

УДК 641.555:355.271

ISBN 978-966-629-882-2

© Притульська Н. В., Гуліч М. П., Мотузка Ю. М.,
Асланян С. А., Заруцький Я. Л., Лакша А. М.,
Антюшко Д. П., 2018

© Київський національний торговельно-
економічний університет, 2018

ЗМІСТ

ВСТУП	5
--------------------	---

Розділ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ДЛЯ НУТРИТИВНОЇ ПІДТРИМКИ	9
1.1. Аналіз термінів, існуючі класифікації продуктів для нутритивної підтримки.....	9
1.2. Особливості харчування та основні принципи забезпечення харчових потреб в умовах надзвичайних ситуацій.....	19
1.3. Тенденції розвитку ринку продуктів для нутритивної підтримки організму людини	31

Розділ 2. ЕНТЕРАЛЬНЕ ХАРЧУВАННЯ ЯК СКЛАДОВА НУТРИТИВНОЇ ПІДТРИМКИ ПОРАНЕНИХ, ПОСТРАЖДАЛИХ, ХВОРИХ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ	44
2.1. Аналіз підходів до вітчизняного та міжнародного законодавчого регулювання у сфері виробництва та обігу продуктів для ентерального харчування	44
2.2. Вивчення попиту на продукти для ентерального харчування серед цільового контингенту споживачів	50
2.3. Характеристика основної сировини, що використовується при виробництві продуктів для ентерального харчування	55

Розділ 3. СПОЖИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ЕНТЕРАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ СЕРІЇ «РЕАБІЛАКТ»	67
3.1. Характеристика складу продуктів	67
3.2. Харчова та біологічна цінність, показники глікемічності	78
3.3. Органолептичні показники	96

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

3.4. Фізико-хімічні показники	100
3.5. Гігієнічні вимоги, параметри безпеки та окремих показників якості	104
3.6. Розрахунок комплексного показника якості та оцінка конкурентоспроможності	108
Розділ 4. БЕЗПЕЧНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ЕНТЕРАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ СЕРІЇ «VITALPROD».....	120
4.1. Критерії оптимізації споживних властивостей	120
4.2. Органолептичні показники	127
4.3. Фізико-хімічні показники якості та харчова цінність	133
4.4. Біологічна цінність.....	154
4.5. Показники безпеки	173
Розділ 5. УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ЕНТЕРАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ.....	185
Розділ 6. УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ЕНТЕРАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ	202
Розділ 7. ФІЗІОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ЕНТЕРАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ	233
7.1. Дослідження біологічної повноцінності та ступеня засвоюваності продуктів	233
7.2. Клінічна апробація продуктів для ентерального харчування	238
Розділ 8. СОЦІАЛЬНА ЗНАЧУЩІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ЕНТЕРАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ	269

ВСТУП

В умовах медичного забезпечення бойових дій усі препарати, що використовуються, крім лікувальної дії, повинні відповідати ще одній вкрай важливій вимозі – бути вітчизняного виробництва. Ми маємо бути імпортонезалежними.

*В.Я. Білий, заслужений лікар України,
генерал-лейтенант медичної служби,
д-р мед. наук, проф.*

Згідно з даними експертів ВООЗ, рівень здоров'я людей значною мірою залежить від способу їх життя, домінантним фактором якого є харчування [1]. Не потребує доведення твердження, що раціональне та збалансоване харчування є необхідним для забезпечення повноцінної життєдіяльності організму людини, визначає рівень його можливостей переносити різноманітні фізичні та психоемоційні навантаження й перенавантаження, запобігає виникненню захворювань, а при їх появі – сприяє швидшому одужанню. Макро- та мікронутрієнти, що надходять до організму з продуктами харчування, активно впливають на перебіг процесів метаболізму, стан імунної, нервової, травної систем тощо.

У сучасній системі забезпечення організму поранених, постраждалих, хворих і військовослужбовців в умовах надзвичайних ситуацій відповідною нутритивною підтримкою завдяки спеціально розробленим продуктам вважається одним із основних факторів успішного лікування та реабілітації. Адекватне забезпечення належною кількістю необхідних нутрієнтів значно посилює можливість організму людини краще переносити травми та захворювання у надзвичайних ситуаціях, долати їх із меншими функціональними втратами, проходити повноцінну реабілітацію та повернення до активного життя.

У зв'язку з цим, у сучасній світовій дієтологічній практиці широкого застосування набули харчові продукти для спеціальних

ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

медичних цілей, а саме – ентеральне харчування. Воно передбачає задоволення потреб у макро- та мікронутрієнтах перорально або через назогастральний зонд та уможливорює забезпечення енергетичних і пластичних потреб організму у разі збереження функцій шлунково-кишкового тракту. За допомогою спеціально розробленого та науково обґрунтованого складу нутрієнтів ентеральне харчування здатне забезпечити корекцію метаболізму, порушеного у результаті патологічних процесів. Це дасть можливість знизити частоту ускладнень з 46% при звичайному раціоні до 17% та скоротити термін перебування в стаціонарі і період реабілітації, що зменшує вартість лікування [2, 3].

Упродовж останніх десятиліть ентеральна форма нутритивної підтримки набирає все більшої популярності в Україні та світі завдяки своїм численним перевагам: дуже високій харчовій і біологічній цінності, фізіологічності, простоті надходження в організм людини, низькому рівню ускладнень і помірній вартості. Ентеральний (пероральний або зондовий) спосіб забезпечення організму поживними речовинами сприяє збереженню та відновленню цілісності кишечника для підтримки гомеостазу, зниженню тяжкості перебігу хвороби, покращанню імунітету та зменшенню витрат на дороговартісні медикаментозні препарати. Крім того, здатність слизової оболонки шлунково-кишкового тракту засвоювати макро- та мікронутрієнти у ранньому посттравматичному періоді знижує рівень білково-енергетичної недостатності, сприяє покращанню балансу нутрієнтів та зменшує вірогідність появи ускладнень,

За експертними даними, світовий ринок продуктів для нутритивної підтримки останніми роками демонструє загальний щорічний приріст близько 9%, з прогнозним обсягом \$5,6 млрд у 2020 р. Це обумовлено погіршенням екологічної ситуації та підвищенням рівня захворюваності, тенденцією до загального старіння населення, підвищенням попиту на цю групу продуктів серед здорових людей через зацікавленість у збалансованості складу та клінічно доведеному фізіологічному ефективності.

В Україні, враховуючи значну кількість постраждалих внаслідок бойових дій, поранених та хворих, необхідність забезпечення їх якісними та доступними харчовими продуктами вітчизняного виробництва стає одним із актуальних та пріоритетних для вирішення завдань, передбачених Воєнною доктриною України. Представлені на вітчизняному ринку харчові продукти для ентерального харчування – зарубіжного виробництва (що суперечить політиці імпортнезалежності) – мають обмежений асортимент, економічно недоступні через високу вартість для переважної більшості споживачів цільової групи.

Процеси інтеграції національного підходу до законодавчого регулювання виробництва та обігу продуктів для ентеральної нутритивної підтримки у глобальний економічний простір свідчать про необхідність дослідження зарубіжного досвіду та адаптації до найкращих світових практик [4, 5].

Враховуючи відсутність єдиного уніфікованого підходу до класифікації продуктів для ентерального харчування, актуальною та такою, що потребує негайного вирішення, є також проблема розробки науково обґрунтованої класифікації цих виробів, яка відповідала б потребам їх цільових споживачів (як безпосередньо постраждалих, так і лікарів, які використовують ці продукти).

Актуальність проведення досліджень, поданих у цій роботі, зумовлена необхідністю аналізу сучасного стану ринку продуктів для нутритивної підтримки поранених, постраждалих, хворих в умовах надзвичайних ситуацій, законодавчого забезпечення процесу товароруку таких продуктів, підходів до їх класифікації та визначення попиту на цю продукцію.

Ця робота спрямована на розроблення теоретико-практичних засад ентеральної нутритивної підтримки населення України в умовах надзвичайних ситуацій, наукового обґрунтування критеріїв розроблення вітчизняних продуктів для ентерального харчування, дослідження їх споживних властивостей,

харчової та біологічної цінності, клінічної апробації, визначення економічної ефективності та соціального ефекту від впровадження у виробництво та медичну практику.

Нведені дані розкривають перспективи для стимулювання вітчизняного виробництва як інгредієнтів, так і продуктів для ентерального харчування в цілому, розширення їх асортименту та вирішення проблеми імпортозалежності шляхом привернення уваги держави до розв'язання концептуально важливих для забезпечення здоров'я населення питань.

Список використаних джерел

1. Доклад о состоянии здравоохранения в Европе 2002 г. / Региональные публикации ВООЗ, Европейская серия. – № 97. – ЕРБ ВООЗ, 2003. – 156 с.
2. Лейдерман И.Н. Гиперметаболизм. Метаболические основы / И.Н. Лейдерман // Вестн. интенсивной терапии : науч.-практ. журн. – 2009. – № 3. – С. 62–67.
3. Сорокіна О.Ю. Органопротективна корекція розладів енергетичного обміну у хворих із тяжкою термічною травмою / О.Ю. Сорокіна // Мед. перспективи : наук. журн. Дніпропетров. держ. мед. акад. – 2010. – Т. 15. – № 3. – С. 44–48.
4. Key Players in Clinical Nutrition / [упоряд. А. Richardson]. – Business Insight. – 2016. – Volume 4. – 79 p.
5. The Market of Clinical Nutrition / [упоряд. Р. Branslee]. – Market Research. – 2014. – Volume 6. – 112 p.

Розділ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ДЛЯ НУТРІТИВНОЇ ПІДТРИМКИ

1.1. Аналіз термінів та існуючі класифікації продуктів для нутрітивної підтримки

На практиці доведено, що в умовах надзвичайних ситуацій у поранених, постраждалих, хворих і людей з підвищеними фізичними навантаженнями (зокрема, військових) через значне зростання метаболічної активності організму спостерігається збільшення білково-енергетичних потреб, що обумовлює білково-енергетичну недостатність. У сучасній спеціалізованій літературі [1] цей термін означає стан організму, що характеризується дефіцитом та/або дисбалансом макро- та мікронутрієнтів і спричинює функціональні, морфологічні розлади та/або порушення гомеостазу. Для мінімізації та усунення таких метаболічних порушень і нормалізації стану у сучасній медицині активно використовують продукти для нутрітивної підтримки організму людини.

Згідно з формулюванням, розробленим спеціалістами американського товариства парентерального та ентерального харчування (ASPEN) [2], нутрітивна підтримка визначається як процес забезпечення організму оптимальним повноцінним харчуванням за допомогою використання певних продуктів і низки методів, що відрізняються від звичайного прийому їжі. Цей процес включає додаткові харчову фортифікацію, ентеральне харчування (перорально та/або зондово), а також часткове або повне парентеральне харчування (рис. 1.1).

Харчова фортифікація раціону передбачає додаткове збагачення раціону за рахунок білкової складової, мікронутрієнтів, біологічно активних речовин або їх комплексів. Подібні додаткові харчові компоненти можуть споживатися як окремо, так і додаватися до певних страв і продуктів, у тому числі у процесі їх виготовлення та виробництва [2, 3].

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

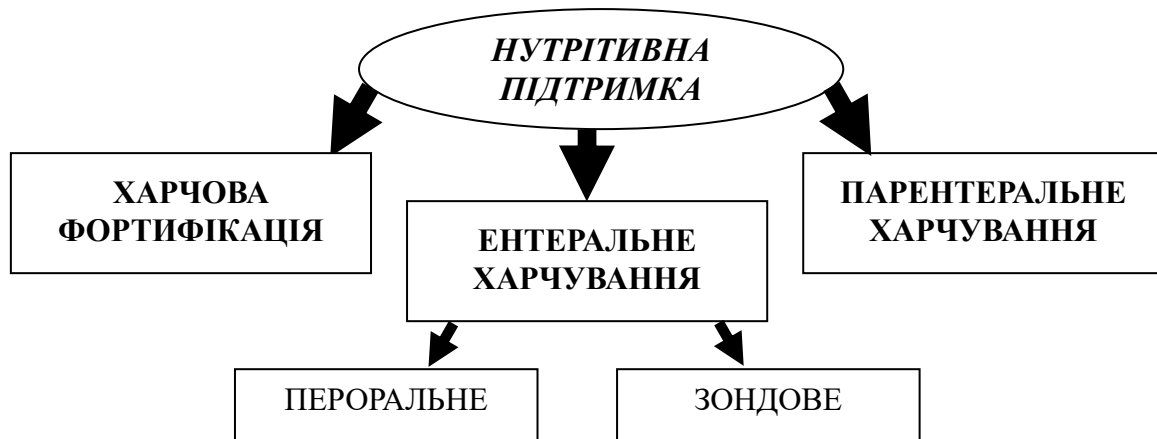


Рис. 1.1. Способи нутритивної підтримки

Джерело: [1–4]

При *ентеральному харчуванні* відбувається забезпечення потреб організму у поживних речовинах завдяки споживанню (використанню) спеціально розроблених продуктів перорально та/або через назогастральний зонд при важких станах постраждалих. Цей метод нутритивної підтримки дозволяє забезпечити енергетичні і пластичні потреби організму зі збереженням функцій шлунково-кишкового тракту [3, 5–10].

При *парентеральному харчуванні* необхідні поживні суміші або окремі нутрієнти вводять безпосередньо в кров не через шлунково-кишковий тракт, а через магістральні судини та периферичні вени. Світовий досвід лікування хворих із високим ступенем тяжкості травм і захворювань свідчить про необхідність використання продуктів для парентерального харчування майже одразу після усунення гострих порушень гемодинаміки та дихальних функцій у зв'язку з необхідністю швидкого відновлення енергетичних ресурсів [5–8, 10].

Вибір методу нутритивної підтримки залежить від стану організму людини, ступеня тяжкості ураження або травми постраждалого та фактичного часу, що минув після їх одержання.

Для поранених, постраждалих і хворих в умовах надзвичайних ситуацій особливо актуальними є ентеральна та парентеральна нутритивна підтримка. Слід зазначити, що для людей у важких критичних станах ентеральний метод є найбільш фізіологічно вдалим порівняно з парентеральним, що обумовлено такими факторами:

- забезпечення надходження поживних речовин, що унеможлиблює атрофію слизової оболонки шлунково-кишкового тракту;
- зниження ризику інфекційних ускладнень і розвитку синдрому поліорганної недостатності;
- зменшення вираженості стресової реакції;
- підтримка синтезу білка та регуляції обміну речовин у внутрішніх органах, особливо в печінці;
- перебіг біохімічних процесів, що протікають у стінках кишечника, неможливий при парентеральному харчуванні;
- відсутність потреби у стерильності;
- зменшення економічних витрат [1, 8, 11, 12].

Як свідчить світова практика, невід'ємною частиною нутритивної підтримки поранених, постраждалих, хворих і військово-службовців в умовах надзвичайних ситуацій є спеціальне харчування, розроблене відповідно до специфіки метаболічних процесів організму. За результатами наукових досліджень встановлено безпосередню кореляційну залежність між важкістю перебігу захворювань та трофічною забезпеченістю постраждалих: чим нижчим є дефіцит нутрієнтів, тим менше спостерігаються поліорганна недостатність і ускладнення [1, 2].

Як уже зазначалося, найбільш вдалим і зручним методом проведення нутритивної підтримки зазвичай є ентеральне харчування (як пероральне, так і зондове). Це обумовлено тим, що у критичних станах шлунково-кишковий тракт є потенційно небезпечним джерелом ендогенної інфекції, а наявність у ньому харчового субстрату запобігає появі дистрофії й атрофії слизової оболонки, порушенням її бар'єрних функцій [3, 4]. Додатковими перевагами ентерального харчування порівняно

ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

з парентеральним є більш прості вимоги щодо стерильності умов приготування та вживання (введення), значно менша кількість побічних ефектів і дешевша вартість (у 3–6 разів) [3, 5].

Нині на світовому та вітчизняному ринку представлена значна кількість продуктів для ентерального харчування, що відрізняються специфікою свого призначення, складом, енергетичною цінністю, ступенем розщеплення складових макро-нутрієнтів, вмістом білка, особливостями приготування до вживання (введення), фізико-хімічними властивостями тощо.

Дієвим превентивним засобом захисту прав споживачів, розширення й урізноманітнення асортименту продуктів для ентерального харчування є аналіз існуючих класифікаційних засад та їх комплексне вдосконалення шляхом адаптації сучасних світових вимог і підходів. Це дозволить вивчити, оцінити та більш повно задовольнити потреби й очікування цільових споживачів, усунути двозначності, неточності, забезпечити промислову ефективність підприємств-виробників, сприятиме активізації міжнародної торгівлі шляхом ліквідації технічних бар'єрів, що з'явилися внаслідок різних підходів у світовій та національній системах стандартизації.

Відповідно до Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» продукти для ентерального харчування належать до харчових продуктів для спеціальних медичних цілей [6]. Водночас у нашій державі відсутня будь-яка класифікація ентерального харчування, затверджена на законодавчому рівні.

Вивчення досвіду Європейського Союзу у сфері законодавчого регулювання виробництва та обігу продуктів для ентерального харчування дає змогу визначати цю продукцію як категорію харчових продуктів для цільового харчового використання, розроблених та призначених для дієтичного харчування пацієнтів упродовж лікувального та відновлювального періодів. Директивою Європейського Союзу 1999/21/ЕС «Про дієтичні продукти для спеціального медичного застосування» встановлено класифікацію продуктів для ентерального харчування за складом, згідно з якою їх поділяють на 3 категорії:

- зі стандартним складом, що за умови використання згідно з інструкцією виробника можуть бути єдиним джерелом харчування;
- з адаптованим до визначених специфічних захворювань, розладів чи умов лікування складом, що за умови використання згідно з інструкцією виробника можуть бути єдиним джерелом харчування;
- зі стандартним чи адаптованим до визначених специфічних захворювань, розладів чи умов лікування складом, що за умови використання згідно з інструкцією виробника не можуть бути єдиним джерелом харчування [7].

На сьогодні основною вважається класифікація продуктів для ентерального харчування за хімічним складом [8]. Згідно з цією класифікаційною ознакою, що широко використовується у медичній практиці, зазначені харчові продукти можна умовно поділити на 5 груп:

✓ *стандартні (полімерні)* – збалансовані за своїм нутрієнтним складом; можуть використовуватися як єдине, так і додаткове джерело харчування. Основною відмінною ознакою таких продуктів є те, що всі макронутрієнти (білки, ліпіди, вуглеводи) знаходяться у нерозщепленому вигляді. Таке ентеральне харчування призначається у більшості випадків, що не характеризуються додатковими ускладненнями за винятком виражених порушень травлення та засвоєння поживних речовин. У свою чергу продукти цієї групи поділяють на ті, що не містять харчових волокон, та ті, що їх містять;

✓ *напівелементні (олігомерні)* – збалансовані за своїм складом та містять білки, гідролізовані до пептидів та/або амінокислот, ліпіди – до середньоланцюгових тригліцеридів, вуглеводи – до високогідролізованих декстринів. Продукти цієї групи є ваговою альтернативою парентеральному (внутрішньовенному) харчуванню та призначаються при порушеннях внутрішньопорожнинного та пристінкового травлення, викликаних захворюваннями чи після операцій;

✓ *модульні* – містять лише один із макронутрієнтів або окремі амінокислоти (наприклад, L-глутамін чи L-аргінін),

комплекси жирних кислот (омега-3, омега-6), харчові волокна (пектин), регулятори процесу обміну речовин (L-карнітин). Використовуються як доповнення до спеціального харчового раціону та для задоволення індивідуальних потреб кожної людини;

✓ *спеціальні (метаболічно спрямовані)* – містять спеціально розроблений склад нутрієнтів з урахуванням найбільш поширених фізіологічних потреб конкретного фізіологічного стану чи захворювань (наприклад, гіперметакатаболізм, цукровий діабет, печінкова, ниркова та виражена дихальна недостатність). Застосування продуктів цієї групи спрямоване на корекцію метаболічних порушень;

✓ *імуномодельючі* – призначені для корекції порушень імунітету постраждалих зі значними травмами й опіками, важкими інфекціями, імунодефіцитом. Склад цих продуктів збагачений спеціальними нутрієнтами, підсилюючими імунітет L-глутаміном, L-аргініном, омега-3 і омега-6 поліненасиченими жирними кислотами, нуклеотидами [8].

На нашу думку, подібна класифікація продуктів для ентерального харчування, допоможе споживачам (як постраждалим, так і їх лікарям) вибрати необхідні харчові продукти серед широкого асортименту, що пропонується аптеками і спеціалізованими магазинами. Однак не вся інформація щодо властивостей та механізму забезпечення спеціальних метаболічних потреб організму людини є зрозумілою та доступною. Зокрема, ця класифікація включає і спрямованість дії (стандартна чи спеціальна), і ступінь розщеплення складових макронутрієнтів (полімерні, олігомерні, мономерні), і склад компонентів.

Фахівцями Американського товариства ентерального та парентерального харчування (American Society of Enteral and Parenteral Nutrition) [9] запропоновано класифікацію за вмістом енергії в 1 мл ентерального харчування, згідно з якою такі продукти поділяють на:

- гіпокалорійні (1 мл < 1 ккал);
- ізокалорійні (1 мл – 1 ккал);
- гіперкалорійні (1 мл > 1 ккал).

Натомість дослідниками Європейського товариства ентерального та парентерального харчування (European Society of Enteral and Parenteral Nutrition) [10] запропоновано класифікацію за вмістом енергії в 1 мл ентерального харчування, що відрізняється своїми кількісними значеннями:

- гіпокалорійні (до 0,9 ккал/мл);
- ізокалорійні (0,9–1,2 ккал/мл);
- гіперкалорійні (більш як 1,2 ккал/мл).

Ця організація запропонувала також класифікацію, в основу якої покладено ступінь розщеплення основної кількості білкової складової, згідно з якою продукти для ентерального харчування поділяють на:

- полімерні – містить білок у нерозщепленому вигляді;
- олігомерні (напівелементні) – білкова складова розщеплена до пептидів;
- мономерні – білкову складову запропоновано у вигляді амінокислот [10].

Луфт В.М., д-р мед. наук, президент Регіональної північно-західної асоціації парентерального та ентерального харчування (м. Санкт-Петербург, Російська Федерація), розробив класифікацію, за якою розподілив продукти для ентерального харчування за вмістом білка на 3 групи:

- гіпонітрогенні (до 35 г білка на 1 л продукту);
- ізонітрогенні (35–50 г білка на 1 л продукту);
- гіпернітрогенні (понад 50 г білка на 1 л продукту) [11].

Ще однією класифікаційною ознакою, запропонованою вченим, є фізичні властивості. Так, продукти для ентерального харчування поділено на порошкоподібні та рідкі (готові до вживання). Крім того, серед останньої групи було виділено емульсії та суспензії [11].

За результатами аналізу існуючих підходів до класифікації продуктів для ентерального харчування з товарознавчої точки зору, можна зробити висновок про те, що вони не завжди

є науково обґрунтованими та враховують сучасні тенденції розвитку ринку, специфіку багатьох наукових принципів споживчих і технологічних ознак. Отже, існуючі класифікації досліджуваної продукції потребують доопрацювання.

Необхідність адекватного забезпечення харчових потреб кожної із окремих категорій постраждалих, що спрямоване на відновлення організму та мінімізацію порушень метаболічного процесу, вимагає диференційованого підходу для досягнення очікуваного фізіологічного ефекту.

На основі аналізу, систематизації існуючих ознак та виокремлення нових, що є важливими для донесення необхідної для цільових споживачів (як постраждалих, так і їх лікарів) інформації про властивості продуктів для ентерального харчування, нами розроблено класифікацію, що є фасетною, передбачає паралельний розподіл продуктів для ентерального харчування на незалежні класифікаційні групи.

Основним показником при виборі класифікаційних ознак обрано системність, що дасть можливість більш детально розкрити властивості та особливості фізіологічної дії продуктів для ентерального харчування на метаболічні процеси організму людини. Це насамперед дасть змогу використовувати її як у науково-теоретичній сфері, так і в практичній.

Методологічною основою класифікації продуктів для ентерального харчування є 2 основні групи ознак (табл. 1.1):

- споживчі (спосіб споживання (використання), здатність бути єдиним джерелом харчування, спрямованість дії, характер впливу на організм, енергетична цінність, вміст білкової складової, ступінь розщеплення її основної маси, регулярність вживання продукту, вік споживачів);
- технологічні (фізичні властивості продукту (форма реалізації), походження білкової складової, дозування упаковки, вид і матеріал пакування).

Таблиця 1.1

Класифікація продуктів для ентерального харчування

Група класифікаційних ознак	Класифікаційні ознаки	Категорії продуктів для ентерального харчування
СПОЖИВЧІ	Спосіб споживання (використання)	<ul style="list-style-type: none"> • для перорального споживання (sip feeding); • для зондового введення (tube feeding); • для комбінованого споживання (використання)
	Здатність бути єдиним джерелом харчування	<ul style="list-style-type: none"> • здатні бути єдиним джерелом харчування; • необхідне додаткове джерело харчування
	Спрямованість дії	<ul style="list-style-type: none"> • стандартні; • спеціальні: <ul style="list-style-type: none"> ➤ для людей, які страждають на цукровий діабет; ➤ для хворих із нирковою недостатністю; ➤ для хворих із захворюваннями кишково-шлункового тракту та/або дисбактеріозом; ➤ для хворих із дихальною недостатністю; ➤ для хворих із печінковою недостатністю; ➤ імуномодельючі
	Характер впливу	<ul style="list-style-type: none"> • опосередкованого впливу; • комплексної дії; • безпосереднього впливу; • монодії
	Енергетична цінність	<ul style="list-style-type: none"> • гіпокалорійні (до 0,9 ккал/мл); • ізокалорійні (0,9–1,2 ккал/мл); • гіперкалорійні (більш як 1,2 ккал/мл)

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Продовження табл. 1.1

Група класифікаційних ознак	Класифікаційні ознаки	Категорії продуктів для ентерального харчування
	Вміст білкової складової	<ul style="list-style-type: none"> • гіпонітрогенні (до 35 г/л продукту); • ізонітрогенні (35–50 г/л продукту); • гіпернітрогенні (більш як 50 г/л продукту)
	Ступінь розщеплення основної кількості білкової складової	<ul style="list-style-type: none"> • полімерні; • олігомерні (напівелементні); • мономерні
	Регулярність вживання	<ul style="list-style-type: none"> • для регулярного вживання; • для довгострокового вживання; • для короткотермінового вживання; • для разового вживання (швидкого задоволення харчових потреб на конкретному етапі)
	Вік споживачів	<ul style="list-style-type: none"> • для дітей віком від 1 до 3 років; • для дітей віком від 4 до 6 років; • для підлітків (7–18 років); • для дорослих (18–60 років); • для людей похилого віку (старше 60-ти років)
ТЕХНОЛОГІЧНІ	Фізичні властивості (форма реалізації)	<ul style="list-style-type: none"> • рідкі, готові до споживання (використання); • рідкі концентрати; • порошкоподібні
	Походження білкової складової	<ul style="list-style-type: none"> • на основі білків молока (казеїн та/або білки сироватки); • на основі ізольованих соєвих білків; • на основі білків молока (казеїн та/або білки сироватки) та ізольованих соєвих білків

**Розділ 1. Теоретичні та практичні засади використання
продуктів для нутритивної підтримки**

Закінчення табл. 1.1

Група класифікаційних ознак	Класифікаційні ознаки	Категорії продуктів для ентерального харчування
	Дозування упаковки	<ul style="list-style-type: none">• для разового прийому упродовж доби;• для 3–5 прийомів упродовж доби;• для багаторазових (більш як 5) прийомів на добу
	Вид пакування	пляшки, банки, пакети, контейнери, стіки, інше
	Матеріал пакування	скло, полімерні матеріали, пластик, метал, металізована фольга, інше

Джерело: складено авторами

Класифікація продуктів для ентерального харчування базується на вимогах, встановлених профільними організаціями у світовій практиці (зокрема, ASPEN і ESPEN), рекламній інформації виробників, дистриб'юторів і реалізаторів, сучасних товарознавчих підходах до класифікації харчових продуктів.

Таким чином, запропонована класифікація продуктів для ентерального харчування відображає основні підходи до їхнього виробництва та споживання з урахуванням інтересів і уподобань цільових споживачів. У свою чергу, у процесі розширення асортименту досліджуваної продукції в Україні та світі ця класифікація може доповнюватися.

1.2. Особливості харчування та основні принципи забезпечення харчових потреб в умовах надзвичайних ситуацій

Існують наукові дані, які свідчать, що у поранених, постраждалих, хворих і військовослужбовців в умовах надзвичайних ситуацій внаслідок дії стресу та фізіологічних змін значно прискорюється обмін речовин. Процес сумарної метаболічної відповіді організму людини на стрес або на

генералізовану запальну реакцію при захворюваннях і травмах, що супроводжується підвищеними енергетичними потребами та зниженням можливості утилізації ендогенних субстратів, має назву «гіперметаболізм-гіперкатаболізм» [5, 6, 8, 13, 14]. Під впливом будь-якого етіологічного фактора (крововтрат, сепсису, політравм, важкого запального процесу, термічної травми тощо) рекомендовано проведення нутритивної підтримки [7, 8, 15, 9–11, 16, 17]. Розробка продуктів для нутритивної підтримки ґрунтується на сучасних наукових дослідженнях щодо збалансованості нутрієнтного складу та його відповідності потребам хворих при певних захворюваннях і пораненнях.

Численні дослідження у галузі забезпечення харчових потреб поранених, постраждалих, хворих, військовослужбовців, а також населення в умовах надзвичайних ситуацій [5, 6, 8, 14, 16, 18, 19], дають змогу розкрити специфіку фізіологічних процесів та є базою для розроблення основних принципів їх харчування.

Науковим підґрунтям для розроблення сучасних принципів харчування поранених, постраждалих, хворих і військовослужбовців в умовах надзвичайних ситуацій є фундаментальні положення про специфіку метаболічних потреб організму, розроблені Певзнером М.І. [19] та Cuthbertson D. [15]. На особливу увагу заслуговує той факт, що першочергового значення при забезпеченні харчового раціону пацієнтів із соматичними захворюваннями і травмами набуває дотримання основоположних принципів теорій збалансованого й адекватного харчування, розроблених Покровським О.О. та Уголевим О.М. [21, 22].

Згідно з цією концепцією, основою якої є концепції диференційованого, направленого (цільового) та індивідуального забезпечення поживними речовинами, потреби постраждалих для відновлення організму значною мірою залежать від багатьох факторів: виду та ступеня тяжкості захворювання, конституції тіла, віку, статі, енерговитрат, рівня нервово-психічних навантажень тощо [7, 8, 15, 18, 23]. Це обумовлює необхідність детального аналізу особливостей фізіологічних процесів.

Основоположною науковою базою для цього стала розроблена шотландським вченим Cuthbertson D. теорія метаболічних реакцій на різні фізичні травми [7, 15, 20]. Ця теорія ґрунтується на двох виділених дослідником фазах метаболічної відповіді організму на перенесені ураження:

- спаду метаболічної активності (ЕВВ) – прослідковується перші 12–24 год. Характеризується короткочасним зниженням активності фізіологічних процесів, перенесенням кисню до ушкоджених ділянок тіла, синтезу енергії, необхідної для організму у стані спокою;

- підвищення метаболічної активності (FLOW) – простежується упродовж наступних 5–7 діб. Характеризується підвищенням активності процесів метаболізму, а саме: прискоренням катаболізму (зокрема в периферичних і уражених тканинах і органах) й анаболізму (продукуються гострофазові білки) [7, 15, 16].

У свою чергу, проаналізована теорія була доопрацьована американським клініцистом Moore F.D. Вчений довів, що причиною розпаду тканин і, як наслідок, втрати маси тіла постраждалого є нестача нутрієнтів для відновлення уражених ділянок тіла [10, 24, 25].

У результаті значного фізичного ураження у постраждалих спостерігається різке порушення водного балансу, що пов'язано зі значною втратою міжклітинної рідини та зміною її тиску, гіпервентиляція тканин, гіпердинамічний режим кровообігу. У зв'язку з цим упродовж фази ЕВВ важливого значення набуває стабілізація гідробалансу, що обумовлює необхідність забезпечення організму належною кількістю рідини, електролітів Na^+ та Cl^- , вітамінів і мінеральних елементів у перші 12–24 год [7, 8, 10]. Згідно з рекомендаціями, розробленими Європейським товариством інтенсивної терапії (The European Society of Intensive Care Medicine) [26], задоволення підвищених потреб у вітамінах – ретинолі, токоферолі, аскорбіновій кислоті, тіаміні, рибофлавіні, піридоксині, ціанкобаламіні, фолієвій кислоті – є обов'язковим на цій фазі.

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Встановлено, що першочерговою реакцією організму на дію будь-якого етіологічного фактора є стрес. Під його впливом мобілізуються субстрати, що при розщепленні за умови зниженого рівня або повної відсутності кисню можуть швидко виділяти значну кількість енергії [7, 15, 27]. Водночас, при недостатності енергії насамперед порушується масоперенос речовин, в результаті чого ліпіди, амінокислоти та інші речовини не можуть брати участі в обміні вуглеводів [11, 16]. Отже, основним джерелом енергії стають вуглеводи. Слід зауважити, що вуглеводний резерв організму є досить обмеженим (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

**Запаси вуглеводів в організмі людини
із середньостатистичною масою тіла 74 кг**

Субстрат організму	Маса субстрату, кг	Потенційна енергетична цінність, ккал
Глікоген м'язів	0,5	2000
Глікоген печінки	0,2	800
Глюкоза (позаклітинна рідина)	0,02	80

Джерело: [9, 10, 15]

Під впливом стресу швидкість розщеплення та споживання глікогену організмом зростає приблизно в 4 рази [28, 29] й з початком фази FLOW його запаси в організмі вичерпуються за 2–6 год. Через це активується процес глюконеогенезу – утворення глюкози з інших енергетичних субстратів: ліпідів, амінокислот скелетної мускулатури (особливо глютаміна й аргініна), гліцеролу тригліцеридів [7, 15, 26].

Особливістю фази FLOW є підвищення у крові ураженого організму рівня адренкортикотропного гормону, адреналіну та норадреналіну. Їх висока концентрація підвищує споживання глюкози, обумовлює початок протеолізу та ліполізу, що зумовлюють від'ємний білковий і ліпідний баланси [5, 8, 15, 16, 30].

Для оптимального забезпечення енергетичного балансу людей із соматичними захворюваннями та травмами належною кількістю макро- та мікронутрієнтів одразу з настанням фази FLOW рекомендується розпочинати нутритивну підтримку за допомогою спеціальних харчових продуктів [5–8, 19, 26, 31–35]. Під час її проведення значна увага приділяється визначенню енергетичних потреб організму.

Точний розрахунок потреб в енергії та в донаторах пластичних матеріалів (білках, амінокислотах, ліпідах, вуглеводах) є однією з основних складових як ентерального, так і парентерального харчування, що дає можливість запобігти як неадекватності харчування, так і гіпераліментациї [1, 8]. При розрахунку енергетичних потреб спираються на твердження, що окиснення основних харчових елементів відбувається з виділенням енергії (E , ккал), сумарна кількість якої обраховується:

- за формулою Куррери [8, 31, 62]:

$$E \text{ (ккал)} = 25 \text{ ккал/кг ваги} + \\ + 40 \text{ ккал на кожний відсоток ураження} \quad (1.1)$$

- за формулою Харріса-Бенедикта [32, 33]:

$$\begin{aligned} \text{чоловіки : } OO \text{ (ккал)} &= 66,5 + 13,75 \cdot MT + \\ &+ 5 \cdot Zp - 6,74 \cdot B; \\ \text{жінки : } OO \text{ (ккал)} &= 66,5 + 9,6 \cdot MT + \\ &+ 1,8 \cdot Zp - 4,5 \cdot B, \end{aligned} \quad (1.2)$$

де OO – основний обмін;

MT – маса тіла;

Zp – зріст;

B – вік.

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

При цьому значення енергетичних потреб (E , ккал) визначається з урахуванням ступеня активності (A) та температурного фактора (T):

$$E \text{ (ккал)} = OO \cdot A \cdot T. \quad (1.3)$$

Ступінь активності: постільний режим – 1,1, напів-постільний режим – 1,2, загальний режим – 1,3.

Температурний фактор:

38° – 1,1;

39° – 1,2;

40° – 1,3;

41° – 1,4;

- за формулою Європейського товариства інтенсивної терапії [33, 34]:

$$E \text{ (ккал)} = 24 \text{ ккал/кг ваги} + \\ + 45 \text{ ккал на кожний відсоток ураження} \quad (1.4)$$

- проміжна непряма калориметрія [10, 73]: енергетичні потреби (E , ккал/добу) визначають вимірюванням об'єму спожитого кисню (V_1) та виділеного вуглекислого газу (V_2) за добу:

$$E \text{ (ккал)} = 3,941 \cdot V_1 + 1,106 \cdot V_2 - 2,17 \cdot N, \quad (1.5)$$

де N – нітроген, що виділився за добу з сечею.

При недостатньому забезпеченні організму постраждалого енергетичними та пластичними субстратами насамперед відбувається збій їхнього масопереносу [6, 24]. Для відновлення та належного функціонування організму суттєве значення має принцип збалансованості основних макронутрієнтів. Більшість фахівців у галузі створення спеціальних харчових продуктів для нутритивної підтримки дотримуються думки щодо визначення оптимального співвідношення загальної

енергетичної цінності між основними макронутрієнтами (білки : жири : вуглеводи), % – 20–25 : 30–35 : 40–50 [6, 8, 10, 26, 28, 36].

Головним метаболічним субстратом для пацієнтів із соматичними захворюваннями та травмами є вуглеводи, розщеплення яких відбувається з виділенням енергії за відсутності кисню (гліколіз). За умови часткової або повної неможливості мітохондріального дихання ці макронутрієнти здатні засвоюватися в ушкоджених ділянках тіла [7, 9, 38]. Мінімальна фізіологічна потреба у вуглеводах для пацієнтів із соматичними захворюваннями і травмами становить 200 г/добу, оптимальна – 320–390 г/добу [7, 8, 26, 39, 40]. Найкращим субстратом для задоволення потреб постраждалих у вуглеводах є глюкоза, що є вихідним нутрієнтом гліколізу. Максимальна швидкість утилізації глюкози при екзогенному введенні – 0,5–0,7 г/кг/добу [6–8, 19]. Засвоюваність глюкози залежить від рівноцінності кровотоку й здатності утилізувати її клітинами [9, 20, 41]. Проте надлишкове надходження вуглеводів до організму характеризується підвищенням резистентності до ендогенного інсуліну [8, 10].

Через порушення обміну та перерозподілу протеїнів в організмі особливе значення в раціоні постраждалих приділяється білковому обміну, показником якого є азотистий баланс (різниця між масою азоту, що потрапляє до організму з білками й амінокислотами, та кількістю, що виводиться з нього різними шляхами) [5, 7, 24]. Втрати нітрогену свідчать про втрату організмом білка і призводять до зменшення маси тіла (1 г азоту відповідає 6,25 г білка чи 25 г м'язової маси) [8, 9, 42].

На думку білоруських вчених [8], потреби у білку дорослих пацієнтів із соматичними захворюваннями і травмами складають 1,5–2,0, а дітей – 2,5–3,0 г/кг/добу. На думку ж провідних російських спеціалістів [5, 41], білок до організму цих постраждалих повинен надходити в кількості 2,5–2,8 г/кг/добу. Проте, щоб точно визначити потреби у цьому субстраті для кожного постраждалого, необхідно провести індивідуальні дослідження азотистого балансу [15, 24, 26, 36, 43]. У раціоні пацієнтів із соматичними захворюваннями і травмами

відношення кількості калорій небілкової складової до азоту повинно складати 90–110 : 1; для постраждалих із загальною площею уражень понад 30% – 80–90 : 1 [6–8, 10, 26, 44].

У харчуванні пацієнтів із соматичними захворюваннями і травмами важливою є амінокислота L-глутамін. На фоні генералізованого запального процесу (сепсис, крововтрати, травми) використання цієї амінокислоти різко підвищується (майже на 65–75%) [7, 8, 10, 45, 46]. Це пояснюється тим, що L-глутамін при соматичних захворюваннях і травмах стає незамінною амінокислотою. Він є основним субстратом для шлунково-кишкового тракту (утилізується ентероцитами та колоноцитами більше, ніж глюкоза); зменшує вірогідність гнійних ускладнень, підвищує рівень споживання білка м'язами та тонус судин шляхом зменшення їхньої проникності та полегшення відновлення структурної цілісності, стимулює синтез гормону росту, має виражені антиоксидантні властивості [8, 45].

Оскільки енергетична цінність ліпідів складає 9,3 ккал/г, вони вважаються найбільш вигідним джерелом енергії [5, 7, 10]. Одним із головних процесів, що відбуваються в організмі людини із соматичними захворюваннями і травмами, є ліполіз, під час якого із ліпідів утворюються жирні кислоти та гліцерол [32, 37, 47]. Жирні кислоти є основним енергетичним донатором для м'язів і печінки, сприяють прискоренню нейтралізації печінкою мікробних клітин; гліцерол – одним із ключових субстратів для глюконеогенезу [7, 15]. Згідно з рекомендаціями фахівців [7–10, 2663, 64], потреби у ліпідах складають 0,7–1,2 г/кг/добу залежно від ступеня тяжкості ураження.

Одним із найбільш ефективних способів належного забезпечення організму жирними кислотами є використання у харчовому раціоні поранених, постраждалих, хворих і військовослужбовців в умовах надзвичайних ситуацій комплексів омега-3 та омега-6 жирних кислот. Комбінування цих сполук є не лише джерелом енергії, це дає можливість оперативного регулювання запальних процесів у травмованих ділянках тіла [7, 9, 48]. Завдяки своїй властивості взаємодіяти з трансмембранними сигнальними молекулами ці жирні кислоти знижують рівень

запальних процесів, здатні інгібувати неконтрольований викид активних лейкоцитів і стимулювати захисні сили організму шляхом відновлення клітинних мембран уражених ділянок тіла [49–51].

Особливу роль у раціоні харчування поранених, постраждалих, хворих і військовослужбовців в умовах надзвичайних ситуацій відіграють харчові волокна. Їхнє використання обумовлено здатністю сприятливо впливати на шлунково-кишковий тракт завдяки абсорбції жовчних кислот, холестерину, покращувати моторику шлунка [52, 53]. Доцільним вважається забезпечення харчування цієї групи постраждалих некрохмальними полісахаридами, фрукто-олігосахаридами, лігніном та пектином [7, 10, 44]. Оптимальною кількістю їх вживання – 20–35 г/добу [19, 26].

Суттєва увага при забезпеченні харчових потреб людей в умовах надзвичайних ситуацій приділяється вітамінотерапії. Зокрема, організаціями ESPEN (European Society of Parenteral and Enteral Nutrition) і ASPEN (American Society of Parenteral and Enteral Nutrition) розроблено рекомендації, згідно з якими особливо важливим є оптимальне забезпечення ретинолом, тіаміном, рибофлавіном, ніацином, піридоксином, цианкобаламіном, аскорбіновою кислотою, кальциферолом, токоферолом, філохіноном (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

**Рекомендовані норми добової потреби споживання
окремих вітамінів людьми в умовах
надзвичайних ситуацій**

Вітамін	Рекомендовані межі норм вживання	
	Мінімальна	Максимальна
Ретинол (А), мкг	1000	5000
Тіамін (В ₁), мг	1,8	14
Рибофлавін (В ₂), мг	2,5	14
Ніацин (В ₃), мг	1,5	10
Піридоксин (В ₆), мг	2,2	14

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Закінчення табл. 1.3

Вітамін	Рекомендовані межі норм вживання	
	Мінімальна	Максимальна
Цианкобаламін (B ₁₂), мкг	3,0	14
Аскорбінова кислота (C), мг	90	640
Кальциферол (D ₃), мкг	10	35
Токоферол (E), мг	15	60
Філохінон (K), мкг	120	400

Джерело: [2–4]

За результатами досліджень встановлено [8, 9, 18, 14, 40, 41, 57], що для оптимізації білкового, вуглеводного, ліпідного обмінів, зниження активності больового синдрому та процесу вільнорадикального окиснення в тканинах і органах, підвищення рівня тканинного дихання суттєвого значення набуває обмін вітамінів, зокрема таких, як тіамін, рибофлавін, піридоксин, токоферол.

Важливу роль серед вітамінів відіграє аскорбінова кислота, обмін якої тісно пов'язаний з білковим обміном. Дослідження, проведені Kyle U. G., Richard C. [58], свідчать, що підвищення кількості аскорбінової кислоти (з 50 до 200 мг) покращує білковий статус організму. Це обумовлено тим, що при значних білкових втратах порушується тканинна регенерація дегідроаскорбінової кислоти в аскорбінову кислоту, що, як природний антиоксидант бере активну участь в окисно-відновних процесах, створюючи з дигідроаскорбіновою кислотою систему перенесення атомів водню. При цьому активується ряд ферментів, змінюється валентність металів (зокрема, $\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}^{+}$), внаслідок чого аскорбінова кислота має стимулюючий вплив, активує діяльність залоз внутрішньої секреції, полегшує перехід заліза у ферити [15, 54, 57].

Істотним чинником, що впливає на процес лікування та реабілітації поранених, постраждалих, хворих і військово-службовців в умовах надзвичайних ситуацій, є забезпечення мінеральними елементами. Так, згідно із рекомендаціями вчених [7, 9, 10, 26, 54, 59], особливо необхідним є підвищене забезпечення мікроелементами, зокрема ферумом, манганом, купрумом, цинком, селеном, хромом, молібденом, йодом (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

**Рекомендовані норми добової потреби споживання
окремих мікроелементів людьми в умовах надзвичайних
ситуацій, мкг**

Мікроелемент	Рекомендовані межі норм вживання	
	Мінімальна	Максимальна
Ферум, мг	10	35
Цинк, мг	12	30
Купрум, мг	1,5	10
Манган, мг	2	10
Йод, мг	0,15	0,7
Молібден, мкг	70	200
Селен, мкг	70	200
Хром, мкг	50	300

Джерело: [7, 9, 10, 26, 54, 59]

Багатьма вченими [7, 8, 24, 26, 60, 61, 65] відзначено, що раціонально спланована стратегія насичення організму постраждалих рідиною дозволяє покращувати терморегуляційну здатність тіла. Оптимальна кількість вживання рідини, збагаченої електролітами Na^+ , K^+ та глюкозою, становить 1,5–2,5 л/добу [22, 61]. Встановлено, що вживання рідинних сумішей, збагачених всіма необхідними макро- і мікронутрієнтами, є найкращим способом забезпечення належної нутритивної підтримки.

Одним із найбільш поширених нині ендокринних захворювань є цукровий діабет. За даними експертів ВООЗ, його поширеність серед світового населення складає близько 4–5% [66–68].

Обов'язковою складовою лікування та реабілітації військово-службовців, поранених, постраждалих і хворих, які страждають на цукровий діабет, в умовах надзвичайних ситуацій є раціональне планування харчового раціону. Це обумовлено передусім тим, що найбільш значні коливання рівня цукру у крові відбуваються після вживання їжі [67, 69]. Повноцінне забезпечення енергетичних і пластичних потреб цієї категорії постраждалих

із урахуванням необхідності нормалізації гомеостазу глюкози можливе лише за умови максимальної відповідності сучасним принципам клінічної діабетології.

Сучасні наукові дані [26, 70–79] свідчать, що проблема забезпечення необхідними макро- та мікронутрієнтами людей, які страждають на цукровий діабет, вимагає особливого підходу до цього процесу. Так, фахівцями у сфері нутритивної підтримки цієї категорії людей [7, 18, 26, 66, 71, 77] розроблено такі принципи:

- забезпечення співвідношення у загальній енергетичній цінності харчування, %: білки : ліпіди : вуглеводи – 30–35 : 35–40 : 25–40. Підвищений вміст білків і ліпідів обумовлений глюконеогенезом і критичним функціонуванням циклу Корі, при дії яких під впливом стрес-фактора відбувається синтез глюкози з цих субстратів;

- перевага у ліпідній складовій рослинних олій, що містять переважно поліненасичені жирні кислоти;

- включення вуглеводів повинно базуватися на науково обґрунтованих даних про глікемічний індекс, ступінь засвоюваності та рафінованості, рекомендовану добову норму їхнього споживання;

- забезпечення наявності у раціоні харчових волокон, що уповільнюють випорожнення шлунка і скорочують період переміщення поживних субстратів по кишечнику та запобігають коливанням рівня цукру в крові;

- стабільність режиму нутритивної підтримки – 5–6 прийомів (введень) на добу при визначеному ізокалорійному розподіленні енергетичної цінності.

Таким чином, на основі проаналізованого матеріалу можна зробити висновок, що однією із умов успішного лікування та реабілітації населення, яке страждає на цукровий діабет, є повноцінне харчування, розроблене на основі науково обґрунтованих даних про специфіку фізіологічних процесів у їх організмі. Адекватне забезпечення харчових потреб військово-службовців, поранених, постраждалих і хворих, які додатково страждають на цукровий діабет, в умовах надзвичайних

ситуацій має забезпечуватися з урахуванням особливостей їх фізіологічних потреб і підвищеної чутливості до вуглеводної складової раціону.

1.3. Тенденції розвитку ринку продуктів для нутритивної підтримки організму людини

Відповідно до основних положень Концепції поліпшення продовольчого забезпечення та якості харчування населення України [80] держава відповідальна за створення соціально-економічних умов, за яких людина може задовольнити потреби у повноцінному харчуванні. Однією із груп людей, які потребують спеціально розробленого харчування, є поранені, постраждалі, хворі та військовослужбовці в умовах надзвичайних ситуацій.

Ринок продуктів для нутритивної підтримки організму людини швидко та динамічно розвивається. Аналізуючи динаміку його розвитку на світовому рівні за останні роки, можна стверджувати, що спостерігається стала тенденція до зростання обсягу. За даними компанії Business Insight Limited, обсяг світового ринку досліджуваної продукції за останні 5 років демонструє загальний щорічний приріст на рівні 9–11% [81, 82, 83]. Це обумовлено процесом загального старіння населення, підвищенням рівня захворюваності, погіршенням екологічної ситуації.

Проведений аналіз літературних джерел [81, 82, 83–87] свідчить, що на світовому ринку виробництвом харчових продуктів для нутритивної підтримки займаються близько 40 компаній, багато з яких є транснаціональними. Провідні виробники – «Abbott Laboratories», «B. Braun Medical SA», «Baxter International Inc.», «Danone», «Fresenius Kabi», «Nestle», «Нутрітек».

Досліджуючи структуру ринку продуктів для нутритивної підтримки організму людини, необхідно виділити його основні сегменти:

ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

- продукти для парентерального харчування;
- продукти для ентерального харчування [84, 85].

Характеризуючи структуру світового споживання продукції для нутритивної підтримки, слід зазначити, що на продукти для ентерального харчування припадає майже 2/3 обсягів виробництва, реалізації та споживання (рис. 1.2).

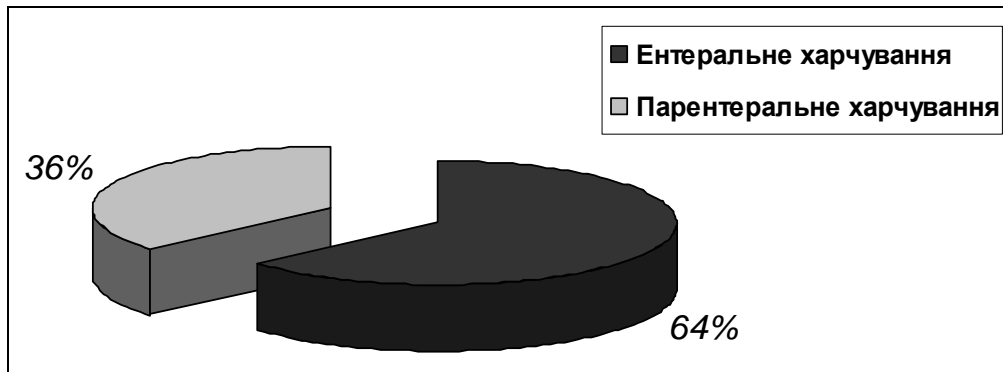


Рис. 1.2. Структура світового споживання продуктів для нутритивної підтримки людини із соматичними захворюваннями і травмами

Джерело: складено авторами за [81, 83, 85]

Це пояснюється тим, що у країнах Західної Європи, США, Канаді, Австралії продукти для нутритивної підтримки ентерального способу вживання набувають все більшої популярності й серед здорових людей за рахунок збалансованості складу, підвищеної енергетичної та білкової цінності, позитивної клінічно доведеної ефективності впливу на організм людини [81, 83].

На сьогодні у світі виробляють понад 250 найменувань продуктів для ентерального харчування, які відрізняються за своїм призначенням, складом, зокрема, вмістом білка, специфікою метаболічної дії на організм людини, енергетичною цінністю, особливостями приготування для вживання (використання), фізико-хімічними властивостями тощо [63, 64, 81, 82, 88, 89]. Крім того, як у світовій, так і у вітчизняній практиці, у сфері обігу цієї продукції відсутня єдина класифікація, що враховувала б усю специфіку її виробництва та споживання (використання).

Нині на світовому ринку харчових продуктів для нутритивної підтримки спостерігаються 2 основні тенденції:

- створення нових спеціальних продуктів для харчування людей із особливими потребами. Такі нутрієнтні суміші враховують особливості метаболічних процесів відповідно до специфіки окремих захворювань (цукровий діабет, гіполактазія тощо);
- урізноманітнення асортименту за рахунок комбінування складових компонентів згідно з рекомендаціями фахівців-нутриціологів [86].

Кількість хворих на цукровий діабет з кожним роком зростає. У зв'язку з цим, компанією «Nestle» запропоновано продукт для ентерального харчування на сухій розчинній основі «Clinutren Diabetes» з метою спрощення умов лікування хворих, які страждають на цукровий діабет [87].

Значною популярністю у світовій медичній практиці користується серія продуктів для ентерального харчування «Нутрікомп[®]» («В. Braun Medical SA», Чілі) [90]. Ці продукти характеризуються збалансованим складом поживних речовин і спеціально збагаченими пребіотичними харчовими волокнами.

Російською компанією «Нутрітек» презентовано серію продуктів для ентерального харчування: «Нутрієн Пульмо», «Нутрієн Остео», «Нутрієн Гепа», «Нутрієн Фтізіо», «Нутрієн Діабет», «Нутрієн Нефро», «Нутрієн Стандарт» та «Нутрієн Імун», що містять збалансований відповідно до специфіки метаболічних порушень склад амінокислот, ненасичених жирних кислот, антиоксидантів (ретинол, аскорбінову кислоту, токоферол, тіамін, рибофлавін, ніацин, піридоксин, пантотенову та фолієву кислоти, селен, цинк, мідь) та харчових волокон [90].

Спеціалістами компанії «Danone» розроблено серію сумішей для перорального вживання осіб літнього та похилого віку. Вони містять підвищену кількість білків, вітамінів та мінеральних речовин (у тому числі антиоксидантів), що сповільнюють процеси старіння та руйнування клітин [92].

Аналіз літературних джерел [81, 82] щодо обсягу вітчизняного ринку продуктів для нутритивної підтримки дозволяє стверджувати, що він є незначним та складає близько 0,56% від світового. Характеризуючи український ринок досліджуваної продукції, слід зауважити, що за своїм асортиментом та насиченістю він значно поступається ринкам країн Західної Європи, Північної Америки та Австралії. Для більшості населення України ця група продуктів є досить новою. Проте спостерігається тенденція до розширення обсягу цього сегменту ринку, оскільки повноцінне харчування з урахуванням специфіки потреб значною мірою може прискорити темпи лікування та реабілітації постраждалих.

Особливістю вітчизняного ринку продуктів для нутритивної підтримки є те, що за обсягами реалізації значно переважають суміші для парентерального застосування [65, 83]. Це пояснюється невисоким рівнем доходів українського населення та низьким ступенем інформованості про цю групу продуктів. Зважаючи на світові тенденції попиту на ентеральне харчування, можна прогнозувати зростання попиту на нього й в Україні.

На особливу увагу заслуговує той факт, що до 2014 року всі представлені на українському ринку продукти для нутритивної підтримки організму людини, – закордонного виробництва. Найбільш поширеною є продукція компаній «B. Braun Medical SA», «Danone», «Nestle», «Frisenius Kabi», «Berlin-Chemie», «Baxter International Inc.», «B. Braun Medical SA», «Galvaston», «Летрі де Краон», «Нутрітек» [56].

Науковцями кафедри товарознавства та експертизи харчових продуктів Київського національного торговельно-економічного університету, ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва» НАМНУ, кафедри військової хірургії Української військово-медичної академії розроблено вітчизняні продукти для ентерального харчування «Реабілакт» і «Реабілакт-Д» [93, 94]. Вітчизняні розробки досить швидко були впроваджені у виробництво та практику національної військової медицини.

Отже, основними виробниками на ринку продуктів для нутритивної підтримки є «B. Braun Medical SA», «Baxter International Inc.», «Danone», «Fresenius Kabi», «Nestle». Встановлено високий рівень цільової необхідності для задоволення потреб людей упродовж лікувального та відновлювального періодів у продуктах для нутритивної підтримки організму з урахуванням додаткових ускладнень, викликаних іншими захворюваннями. Динамічні темпи розвитку ринку досліджених продуктів на світовому рівні, відсутність вітчизняних виробів цієї асортиментної групи зі значною терапевтичною дією та підвищений попит на таку продукцію у населення підтверджують необхідність проведення вітчизняних наукових заходів щодо їх розробки та практичного впровадження у виробництво.

Список використаних джерел

1. Лейдерман И.Н. Нутритивная поддержка в отделении реаниматологии и интенсивной терапии. Стандартные алгоритмы и протоколы : учеб.-метод. пособие для врачей, клинических ординаторов, врачей интернов / И.Н. Лейдерман, А.В. Николенко, О.Г. Сивков. – М. : Урало-Сибирская ассоциация клинического питания, 2010. – 36 с., ил.
2. Definitions of terms, style and conventions used in A.S.P.E.N. guidelines and standards. // A.S.P.E.N. Board of Directors and Standards Committee / Nutr Clin Pract. – 2005. – 37 p.
3. Lochs H. Introductory to the ESPEN guidelines on enteral nutrition: terminology, definitions and general topics / H. Lochs, S.P. Allison, R. Meier et al. // Clinical Nutrition. – 2006. – № 25. – P. 180–186.
4. Malone A. Enteral formula selection^ a review of selected product categories / A. Malone // Practical Gastroenterology. – 2005. – № 28. – P. 44–74.

5. Лейдерман И.Н. Гиперметаболизм. Метаболические основы / И.Н. Лейдерман // Вестн. интенсивной терапии : науч.-практ. журн. – 2009. – № 3. – С. 62–67.
6. Хорошилов И.Е. Клиническая нутрициология / И.Е. Хорошилов, П.Б. Панов. – СПб. : ЭЛБИ-СПб, 2009. – 284 с.
7. Беляев О.В. Парентеральное и энтеральное питание в интенсивной терапии / О.В. Беляев. – Киев : КИМ, 2009. – 344 с.
8. Почепень О.Н. Нутритивная поддержка у тяжелообожженных / О.Н. Почепень. – Минск : БелМАПО, 2009. – 25 с.
9. Barendgret K. Basics in clinical nutrition: sample and stress starvation / K. Barendgret, P. Soeters, S. Allison et al. // e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism. – 2008. – V. 6. – P. e267–e271.
10. Луфт В.М. Клиническое питание в интенсивной медицине / В.М. Луфт, А.Л. Костюченко. – СПб. : Диля, 2002. – 174 с.
11. Салтанов А.И. Основы нутритивной поддержки в онкологической клинике / А.И. Салтанов, В.Ю. Сельчук, А.В. Снеговой. – М. : МЕДпресс-информ, 2009. – 240 с.: ил.
12. Клінічний досвід. Харчування хірургічних хворих [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.dovidnyk.org/articles/24/49.html>
13. Пугаев А.В. Хирургическое лечение гнойных осложнений острого панкреатита / А.В. Пугаев, В.В. Багдасаров // Хирургия. – 1997. – № 2. – С. 79–81.
14. Гринёв М.Б. Хирургический сепсис / М.Б. Гринёв, М.И. Громов, В.Е. Комранонов. – М. : МедПресс, 2001. – 315 с.
15. Wilkinson A.W. Metabolism and the response to injury / A.W. Wilkinson, D. Cuthbertson. – Tunbridge Wells : Pitman Medical, 1977. – 608 p.
16. Mayers I. The nonspecific inflammatory response to injury / I. Mayers. – Canad. J Anaesth. – 1998. – V. 45. – 882 p.
17. Барановский А.Ю. Болезни нарушенного питания. Лечение и профилактика. Рекомендации профессора-гастроэнтеролога / А.Ю. Барановский. – СПб. : Наука и Техника, 2007. – 304 с.

18. Комбустиологія / Е.Я. Фісталь, Г.П. Козинець, Г.Є. Самойленко та ін. – Київ : Інтер-Лінк, 2004. – 184 с.
19. Певзнер М.И. Основы лечебного питания / М.И. Певзнер. – М. : Гос. изд-во лит-ры, 1949. – 570 с.
20. Зингеренко В.Б. Коррекция метаболических нарушений и нутритивная поддержка в интенсивной терапии перитонита / В.Б. Зингеренко. – М. : Н-пресс, 2008. – 148 с.
21. Покровский А.А. Беседы о питании / А.А. Покровский. – М. : Экономика, 1964. – 285 с.
22. Уголев А.М. Теория адекватного питания / А.М. Уголев. – Клиническая медицина. – 1986. – Т. 64. – № 4. – С. 15–24.
23. Hawker W.H. How to feed patients with sepsis / W.H. Hawker, G. Lockly // Curr. Opin. Crit. Care. – 2000. – V. 6. – № 4. – P. 247–252.
24. Moore F.D. Metabolic care of the surgical patient / F.D. Moore. – Philadelphia : W. B. Saunders Co, 1959. – 868 p.
25. Hill G.L. Disorders of nutrition and metabolism in clinical surgery. Understanding and management / G.L. Hill. – NY. : Churchill Livingstone, 1994. – 374 p.
26. AKE Recommendation: Enteral and Parenteral Support in Adults. – Germany : Austria: [s. n.]. – 2000. – 92 p.
27. Hayes M.A. Elevation of systemic oxygen delivery in the treatment of critically ill patients / M.A. Hayes, A.S. Timmins, E.H. Yau et al. // N. Engl. J. Med. – 1994. – Vol. 330. – P. 17–26.
28. Isabel M., Metabolic response to stress / M. Isabel, D. Correria, T. de Almeida. – Nutrition support for the critically ill patient. A guide to practice. Gail Cresci (ed.). – London : Taylor&Francis Group. – 2005. – 728 p.
29. Бузник И.М. Методологические подходы и методические приемы изучения и оценки пищевого статуса и питания здорового и больного человека / И.М. Бузник. – М. : ВмедА, 1983. – 109 с.
30. Васильев А.В. Методические подходы к оценке пищевого статуса / А.В. Васильев, Ю.В. Хрущева // Клин. диетология. – 2004. – № 1.– С. 4–13.

31. Estimating energy, protein and fluid requirements for adult clinical conditions [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.health.qld.gov.au/nutrition/resources/est_rqts.pdf
32. Протокол нутритивної підтримки критических состояний [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.kuzbassanest.h15.ru/nutri.html>
33. Abad-Jorge A. Adult Enteral and parenteral nutrition handbook / A. Abad-Jorge, Le Banh M., Dadlani C. et al. – Charlottesville : University of Virginia health system, 2011. – 60 p.
34. Plevak D. Nutritional support for liver transplantation: identifying caloric and protein requirements / D. Plevak, S. DiCecco, R. Wiesner et al. // Mayo Clin. Proc. – 1994. – № 69 (3). – P. 25–30.
35. Principles of nutrition support [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.clevelandclinicmeded.com/medicalpubs/diseasemanagement/gastroenterology/principles-of-nutrition-support/>
36. Critical care nutrition practice management guidelines [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.mc.vanderbilt.edu/surgery/trauma/Protocols/nutrition-protocol.pdf>
37. Heyland D. Should Immunonutrition Become Routine in Critically Ill Patients? / D. Heyland, F. Novak, J. Drover, M. Jain, U. Suchner // The Journal of the American Medical Association. – 2001. – V. 286 (8). – P. 944–953.
38. Toigo G. Expert working group report on nutrition in adult patient with renal insufficiency / G. Toigo, M. Aparicio, P. Attman et al. // Clinical Nutrition. – 2000. – № 21. – P. 197–207.
39. Райхельсон К.Л. Оценка нутриционного статуса (состояния питания) / К.Л. Райхельсон, А.Ю. Земченков, В.А. Эйдельштейн // Нефрология и диализ. – 2000. – Т. 2. – С. 85–84.
40. Lochs H. ESPEN guidelines on adult enteral nutrition / H. Lochs, L. Valentini, S. Allison et al. // Clinical Nutrition. – 2006. – № 25. – P. 177–360.

41. Орлова О.В. Алгоритм инфузионно-трансфузионной поддержки пострадавших с тяжелой термической травмой / О.В. Орлова, Г.А. Ливанов, К.М. Крылов. – Общая реаниматология. – 2005. – Т. 1. – № 2. – С. 34–36.
42. Воробьев В.И. Организация оздоровительного и лечебного питания / В.И. Воробьев. – М. : Медицина, 2002. – 448 с.
43. Полевиченко Е.В. Развитие принципов доказательной медицины в области клинического питания: новые клинические рекомендации / Е.В. Полевиченко // Лечащий врач. – 2009. – № 9. – С. 63–65.
44. Клігуненко О.М. Інтенсивна терапія опікової хвороби / О.М. Клігуненко, Д.П. Лещов, С.В. Слісаренко та ін. – Дніпропетровськ : Пороги, 2004. – 196 с.
45. Darmaun D. Glutamine and glutamate kinetics in humans / D. Darmaun, D. Matthews, M. Bier // Am. J. Physiol. – 1986. – V. 251. – P. 117–126.
46. Akobeng A.K. Double-blind randomized controlled trial of glutamine-enriched polymeric diet in the treatment / A.K. Akobeng, V. Miller, J. Stanton et al. // J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr. – 2000. – V. 30. – P. 78–84.
47. Стуров Н.В. К вопросу об иммунонутритивной поддержке пациентов хирургического профиля / Н.В. Стуров // Трудный пациент. – 2010. – № 5. – С. 31–34.
48. Zurita V. Nutritional support in trauma / V. Zurita, D. Rawls, W. Dyck // Dig. Dis. – 1995. – V. 503. – P. 92–107.
49. Evans M.A. Intestinal fuels: glutamine, short-chain fatty acids, and dietary fibre / M.A. Evans, E.P. Shronts // J. Am. Diet. Assoc. – 1992. – Vol. 92. – P. 139–146.
50. Козинец Г.П. Современная антибактериальная терапия при лечении термических травм / Г.П. Козинец, В.П. Цыганков // Сучасні медичні технології. – 2009. – № 4. – С. 70–75.
51. Wilmore D. Supranormal dietary intake in thermally injured hypermetabolic patients / D. Wilmore, P. Curreri, K.W Spitzer, M.E. Spitzer, B.A. Pruitt // Surg Gynecol Obstet. – 1971. – № 132 (5). – P. 881–886.

52. Ардатская М.Д. Клиническое применение пищевых волокон / М.Д. Ардатская. – М. : 4ТЕ Арт, 2010. – 48 с.: ил., табл.
53. Смоляр В.И. Рациональное питание / В.И. Смоляр. – Київ : Наук. думка, 1991. – 368 с.
54. Greene H.L. Guidelines for the use of vitamins, trace elements, calcium, magnesium, and phosphorus in receiving total parenteral and enteral nutrition: report of the Subcommittee on Parenteral and Enteral Nutrient Requirements from the Committee on Clinical Practice Issues of the American Society for Clinical Nutrition / H.L. Greene, K.M. Hambidge, R. Schanler, R.C. Tsang // Am. Clin. Nutr. – 1988. – V. 48. – P. 1324–1342.
55. Dahele A. Vitamin B₁₂ deficiency in untreated celiac disease / A. Dahele, S. Ghosh // Am. J. Gastroenterol. – 2001. – V. 96. – P. 45–50.
56. Fernandez-Banares F. Vitamin status in patients with inflammatory bowel diseases / F. Fernandez-Banares, A. Abad-Lacruz, X. Xiol et al. // Amer. J. Gastroenterol. – 1989. – V. 84. – P. 744–748.
57. Kondrup J. ESPEN guidelines for nutrition screening / J. Kondrup, S. Allison, M. Elia // Clinical Nutrition. – 2003. – № 22. – P. 415–423.
58. Kyle U.G. Effect of vitamin C usage in clinical nutrition / U.G. Kyle, C. Richard // Am. Clin. Nutr. – 2006. – V. 25. – P. 386–397.
59. Issenman R. Bone mineral metabolism in pediatric inflammatory bowel disease / R. Issenman // Inflamm Bowel Dis. – 1999. – V. 5. – № 3. – P. 192–199.
60. Боткина А.С. Нутритивная поддержка / А.С. Боткина // Трудный пациент. – 2011. – № 2. – С. 36–41.
61. Иванов Г.Г. Оценка водных ресурсов организма пациентов при синдроме гиперметаболизма / Г.Г. Иванов, К.А. Ледь, Н.П. Сыркин // Трудный пациент. – 2012. – № 5. – С. 13–29.
62. Сорокіна О.Ю. Органопротективна корекція розладів енергетичного обміну у хворих із тяжкою термічною травмою / О.Ю. Сорокіна // Мед. перспективи : наук.

- журн. Дніпропетровської держ. мед. акад. – 2010. – Т. 15. – № 3. – С. 44–48.
63. Akbaylar H. Basic principles of enteral feeding / H. Akbaylar // Turk Gastroenterology. – 2012. – № 13 (4). – P. 186–191.
64. Enteral formula selection: a review of selected product categories [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.oley.org/documents/Enteral_Formula_Selection.pdf
65. Сорокіна О.Ю. Оцінка адекватності нутритивної підтримки у хворих з тяжкими опіками / О.Ю. Сорокіна // Патологія. – 2010. – Т. 7. – № 3. – С. 38–41.
66. Єфімов А.С. Клінічна діабетологія / А.С. Єфімов, Н.А. Скробонська. – Київ : Здоров'я, 1998. – 320 с.
67. Bayer A.S. A new principle of treatment of diabetes mellitus / F.S. Bayer, J. Ropper. – Philadelphia : Med. press, 2009. – 261 p.
68. Николайчук Л.В. Питание при сахарном диабете и ожирении / Л.В. Николайчук, Э.В. Николайчук. – М. : Интерпрессервис, 2003. – 256 с.
69. Мазовецкий А.Г. Сахарный диабет / А.Г. Мазовецкий, В.К. Великов. – М. : Медицина, 1987. – 285 с.
70. Biller J. Diabetes and stroke / J. Biller // Med. Clin. North Amer. – 1993. – Vol. 77. – P. 95–110.
71. Lithner F. Clinical characteristics of diabetic patients / F. Lithner, S. Eriksson, A. Afoke // F.A.S.E.B. Journal. – 1994. – V. 8. – P. 538–547.
72. Анциферов М.Б. Осложнения сахарного диабета (клиника, диагностика, лечение, профилактика) / М.Б. Анциферов, Г.Р. Галстян, Т.М. Миленьякая. – М. : Б.и., 1995. – 43 с.
73. Нестерова А.В. Лечебное питание при сахарном диабете / А.В. Нестерова. – М. : Вече, 2002. – 176 с.
74. Князев Ю.А. Сахарный диабет / Ю.А. Князев, И.И. Никберг. – М. : Медицина, 1989. – 143 с.
75. Радкевич В. Сахарный диабет / В. Радкевич. – М. : Грэгори. – 316 с.

76. Evidence-based nutrition principles and recommendations for the treatment of diabetes [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://clinical.diabetesjournals.org/content/20/2/53.full1+html>
77. Phyllis B. Early nutrition and diabetes mellitus / B. Phyllis. – Boston : R&D Group, 1988. – 247 p.
78. Bantle J. Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association / J. Bantle, W. Rosett, T. Mayer-Davis et al. // Health equity. – 2009. – № 5. – P. 46–53.
79. Franz M. Evidence-based nutrition principles and recommendations for the treatment of diabetes / M. Franz, J. Bantke, A. Garg // Diabetes Research & Care. – 2010. – № 2. – P. 28–41.
80. Про затвердження Концепції поліпшення продовольчого забезпечення та якості харчування населення : Розпорядження Кабінету Міністрів України № 332-р від 26 травня 2004 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/332-2004-%D1%80>
81. Key Players in Clinical Nutrition / [упоряд. А. Richardson]. – Business Insight – 2016. – V. 4. – 79 p.
82. The Market of Clinical Nutrition / [упоряд. Р. Branslee]. – Market Research – 2014. – V. 6. – 112 p.
83. Будущее энтерального питания: ключевые игроки на рынке, возможности адресного применения и прогноз развития рынка / Market Publishers: [s. n.]. – 2011. – 62 с.
84. Pharma Market Dynamics / [упоряд. Е. Collis]. – Support in Clinical Market Development. – 2011. – 52 p.
85. ADA Reports. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: nutrition and athletic performance // J. Am. Diet Assoc. – 2000. – V. 100. – P. 1543–1556.
86. Bilsborough S. A review of issues of dietary protein intake in human / S. Bilsborough, N. Mann // Int J. Sport Nutr Exerc Metab. – 2006. – № 16(2). – P. 36–49.

87. Food and Nutrition Communication [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.nestle.com/asset-library/Documents/Library/Documents/Nutrition_Health_Wellness/Food-and-Nutrition-Apr2006.pdf
88. Костюченко А.Л. Энтеральное искусственное питание в интенсивной медицине / А.Л. Костюченко, Э.Д. Костин, А.А. Курыгин. – СПб. : Спец. лит-ра, 1996. – 330 с.
89. Enteral Nutrition Product Classification List [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://dss.sd.gov/sdmedx/docs/providers/enteral%20 nutrition.pdf](http://dss.sd.gov/sdmedx/docs/providers/enteral%20nutrition.pdf)
90. Нутрікомп[®] – максимум можливостей в ентеральному харчуванні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ru.bb Braun.ua/cps/rde/xchg/cw-bbraun-ru-ua/hs.xsl/products.html?id=00020742550000000052>
91. Група Нутритэк. Нутриэн [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.nutritek.ru/ru/production/heal_food/nu3n/
92. Nutricia. Advanced medical nutrition. Nutrition for adults and elderly [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.nutricia.com/our-products/nutrition-for-elderly/conditions>
93. Пат. 83048 України, А61К 31/00. Суміш для ентерального харчування хворих при гіперметаболізмі «Енергія відновлення» / Н.В. Притульська, М.П. Гуліч, Ю.М. Мотузка та ін., заявник і патентовласник Київський національний торговельно-економічний університет. – № и 2013 02495; заяв. 27.02.2013. – опубл. 27.08.2013. – Бюл. № 16. – 4 с.
94. Пат. 83183 України, А61К 31/00. Суміш для ентерального харчування «Реабілакт-Д» / Н.В. Притульська, С.А. Асланян, М.П. Гуліч та ін., заявник і патентовласник Київський національний торговельно-економічний університет. – № и 2013 03562; заяв. 22.03.2013. – опубл. 27.08.2013. – Бюл. № 16. – 4 с.

Розділ 2. ЕНТЕРАЛЬНЕ ХАРЧУВАННЯ ЯК СКЛADOVA НУТРИТИВНОЇ ПІДТРИМКИ ПОРАНЕНИХ, ПОСТТРАЖДАЛИХ, ХВОРИХ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

2.1. Аналіз підходів до вітчизняного та міжнародного законодавчого регулювання у сфері виробництва та обігу продуктів для ентерального харчування

На підставі встановленого факту, що ринок продуктів для нутритивної підтримки організму людини характеризується значними темпами зростання, можна стверджувати про наявність підвищеного попиту на них. Враховуючи це, актуальним є аналіз вітчизняного та міжнародного законодавства у сфері виробництва та обігу харчових продуктів для людей зі специфічними захворюваннями.

Необхідно зазначити, що законодавством визначено цю продукцію як таку, що належить до категорії продуктів для спеціальних медичних цілей. Законодавчою базою для їх товароруку у нашій державі є Закони України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» [6], «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення» [12], «Про захист прав споживачів» [13], «Про рекламу» [14] та інші підзаконні акти.

Зокрема, у Законі України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» [6] наведено таке визначення терміна «харчові продукти для спеціальних медичних цілей»: «спеціально розроблені та виготовлені продукти, які споживаються під наглядом лікаря. Ці продукти призначені для часткової або повної заміни звичайного раціону харчування пацієнтів з обмеженою, ослабленою або порушеною здатністю приймати, перетравлювати, засвоювати звичайні харчові продукти або певні поживні речовини, що містяться в них, або їх метаболіти. Харчові продукти для спеціальних медичних цілей також можуть

призначатися для повного або часткового годування пацієнтів з іншими визначеними лікарями потребами, які неможливо задовольнити шляхом модифікації звичайного раціону харчування». Склад таких продуктів повинен суттєво відрізнятися від складу аналогічних продуктів, якщо такі існують, але не можуть бути заміниками лікарських засобів.

Також цим Законом встановлено вимоги щодо надання інформації про властивості цих продуктів. При маркуванні харчових продуктів для спеціальних медичних цілей вітчизняним законодавством [6] передбачено нанесення інформації про енергетичну та поживну цінність і склад 100 г продукту, вміст у ньому основних нутрієнтів, умови та термін зберігання, найменування виробника та додатково, порівняно зі звичайними харчовими продуктами, рекомендації щодо споживання, спосіб вживання та застереження при застосуванні.

Текст етикетування харчових продуктів для спеціальних медичних цілей підлягає обов'язковому затвердженню центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я у встановленому порядку.

Функції контролю за виконанням ринкових правил реалізації харчових продуктів для спеціальних медичних цілей покладено на Державну службу України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів (Держпродспоживслужбу) [15].

Членство України у Світовій організації торгівлі обумовлює необхідність гармонізації вітчизняного законодавства з міжнародними нормами, основним розробником яких для харчової продукції є комісія ФАО/ВООЗ. Відповідно до цих норм для гарантування споживачам безпечності харчових продуктів та необхідної інформації розробляються та впроваджуються стандарти комісії Codex Alimentarius, що відрізняються своєю відкритістю та прозорістю. Зокрема, у 2004 р. були затверджені основні принципи використання заяв про харчову цінність і оздоровчі властивості продуктів – стандарт САС/GL 23-1997 «Керівництво з використання інформації про харчову цінність і корисність для здоров'я» [16]. Згідно з цим документом дозволено використовувати такі види заяв:

- про харчову цінність продуктів (наприклад, «джерело кальцію», «джерело харчових волокон», «низький вміст жирів»; порівняльні заяви, в яких порівнюються рівень харчових речовин та/або енергетична цінність продуктів);
- про користь для здоров'я харчових продуктів, що містять твердження-поради для споживачів чи положення, що встановлюють зв'язок між споживанням харчових продуктів і оптимальними умовами для розвитку та/або нормальним станом організму.

Згідно зі стандартом комісії Codex Alimentarius SAC/GL 2-1985 «Керівні вказівки Кодексу щодо етикетування з вказівкою харчової цінності» [17] такі заяви повинні міститися на етикетці.

Процеси інтеграції національних підходів до законодавчого регулювання створення та ринкового обігу продуктів, призначених для харчування людей із специфічними захворюваннями протягом лікувального та реабілітаційного періодів, у глобальний економічний простір свідчать про необхідність аналізу міжнародного досвіду.

Міжнародний досвід у сфері правового регулювання товароруху харчових продуктів для спеціальних медичних цілей свідчить, що на особливу увагу заслуговує система, яка розроблена та функціонує у країнах ЄС. Згідно із законодавством цих держав, виробництво та обіг харчових продуктів для нутритивної підтримки організму людини під час специфічних захворювань, травм і реабілітаційного періоду регулюється Директивами Європейської Комісії 1999/21/ЄС, 2009/39/ЄС і Регламентом Європейського Союзу № 953/2009. Функції контролю за дотриманням встановлених норм і правил у цій сфері покладено на Європейське управління за безпеністю продуктів харчування (European Food Safety Authority, EFSA) та його національні представництва у країнах-учасницях.

Ключовим законодавчим актом Європейського Союзу, що визначає вимоги до цієї категорії продуктів, є Директива 1999/21/ЄС «Про дієтичні продукти спеціального медичного призначення» [18]. У цьому документі досліджується продукція

визначається як категорія харчових продуктів для цільового харчового використання, спеціально розроблених та призначених для дієтичного харчування пацієнтів під медичним наглядом. У нормативному акті визначено, що ці продукти призначені для повного чи часткового харчування пацієнтів із обмеженою, ослабленою або порушеною здатністю сприймати, перетравлювати, поглинати, засвоювати звичайні харчові продукти або визначені нутрієнти, що містяться в них, чи пацієнтів із іншими медично визначеними потребами, чие дієтичне меню не може бути скомбіноване за рахунок поєднання звичайних продуктів або продуктів для спеціального споживання або їхньої комбінації. Цим же документом встановлено класифікацію дієтичних продуктів спеціального медичного призначення, згідно з якою вони поділяються на такі 3 категорії:

- харчові продукти зі стандартним складом поживних речовин, які при використанні харчування згідно з інструкцією виробника можуть бути єдиним джерелом живлення;
- харчові продукти з адаптованим харчовим складом, визначений для певного захворювання, розладу чи умов лікування, які при використанні згідно з інструкцією виробника, можуть бути єдиним джерелом харчування для осіб, яким вони призначені;
- харчові продукти зі стандартним або адаптованим до певного захворювання, розладу чи умов лікування. Використаний харчовий склад цих виробів не може бути єдиним джерелом живлення.

Крім того, слід зауважити, що продукти перших двох категорій можуть використовуватися для часткової заміни або як доповнення до основного раціону харчування.

Також Директивою [18] встановлено вимоги до маркування цих продуктів: наявність обов'язкових даних про харчову цінність у ккал і кДж, кількість порцій в упаковці, спосіб підготовки до вживання, вміст макронутрієнтів у 100 г або 100 мл продукту, походження (природу) білкової складової;

термін «дієтичний продукт для спеціального медичного призначення» на мовах країн ЄС для запобігання неточностям при перекладі. Документ [18] містить вимогу, відповідно до якої склад цих продуктів повинен бути розроблений на основі науково обґрунтованих принципів нутрицевтики.

Директива 2009/39/ЄС «Про харчові продукти для особливого дієтичного харчування» [19] встановлює норми, згідно з якими дієтичними вважаються продукти, що відповідають заданим дієтичним потребам цільових категорій людей із порушеннями процесів травлення, обміну речовин, фізіологічними особливостями та для яких може бути корисним контрольоване споживання визначених речовин у продуктах. У Директиві визначено вимоги до додаткового маркування цієї продукції у частині зазначення компонентів складу, завдяки яким вона набуває дієтичних властивостей, а також подано обов'язкову рекомендацію виробникам щодо необхідності надання зразка етикетки, інформації про особливості складу продукції та виробничого процесу при його виготовленні, результатів клінічної апробації та дослідів, що підтверджують дієтичні властивості продукту, що має з'явитися на ринку з метою інформування контролюючих органів.

Регламент ЄС № 953/2009 «Про речовини, що можуть додаватися для спеціальних цілей у харчові продукти для спеціального дієтичного харчування» [20] доповнює Директиву 2009/39/ЄС. Цим документом визначається перелік речовин, дозволених для використання при виробництві цієї групи харчових продуктів для підвищення їх біологічної цінності. Регламентом встановлюється їх розподіл на 6 класів: вітаміни, мінеральні елементи, амінокислоти, карнітин і таурин, нуклеотиди, холін та інозит.

У системі правового регулювання США продукти для ентерального харчування належать до медичних харчових продуктів [21]. Контроль у сфері цієї категорії продукції здійснює лише Адміністрація з контролю за харчовими продуктами та ліками (Food and Drug Administration). У пункті

5(b)(3) Акта Адміністрації з контролю за харчовими продуктами та ліками «Про орфанні лікарські препарати» [21 U.S.C. 360ee(b)(3)] [22] дається таке визначення цього терміна: «харчовий продукт, що розроблений для споживання або ентерального введення під наглядом лікаря та призначений для спеціальної дієтологічної корекції конкретного захворювання або стану, для яких характерними є визначені шляхом медичної оцінки харчові потреби, що базуються на основі визнаних наукових принципів».

В Акті Адміністрації з контролю за харчовими продуктами та ліками (FDA) 21 CFR 101.9(j)(8) [22] міститься таке законодавче уточнення: «медичний харчовий продукт – це спеціально розроблений і виготовлений продукт (на відміну від звичайного харчового продукту, що споживається у його природному вигляді) для часткового або повного харчування пацієнта за допомогою перорального прийому або зондового введення».

Щодо української законодавчої бази виробництва та обігу харчових продуктів для спеціального дієтичного споживання встановлено, що у вітчизняній практиці відсутня диференціація цих продуктів на законодавчому рівні.

За результатами аналізу міжнародного законодавства у сфері товароруху харчових продуктів для людей зі специфічними захворюваннями можна зробити висновок про відсутність у світі єдиного підходу до правового регулювання їх обігу. Це, у свою чергу, є суттєвим бар'єром для формування єдиного простору у галузі торгівлі та охорони здоров'я. Слід зауважити, що найбільш досконалою та науково аргументованою є законодавча система у сфері виробництва та обігу цієї групи товарів Європейського Союзу. Саме ця модель є тією законодавчою платформою, на яку і орієнтується Україна [18].

Своєчасним є також удосконалення процедури реєстрації подібних продуктів за рахунок відпрацювання механізмів проведення їх обов'язкової клінічної апробації перед введенням на ринок.

2.2. Вивчення попиту на продукти для ентерального харчування серед цільового контингенту споживачів

В умовах сучасних економічних відносин основоположною для успіху на ринку найважливішим є застосування новітніх підходів до забезпечення конкурентоспроможності товару. Однією із головних складових цього процесу є науково обґрунтоване вивчення специфіки потреб, очікувань і уподобань цільового сегменту споживачів (як постраждалих, так і їх лікувального персоналу), спрямоване на максимальне задоволення їх інтересів.

Ефективне просування ринку вітчизняних спеціальних товарів, спрямованих на визначену цільову групу, вимагає вже під час розробки враховувати не лише вимоги щодо безпечності та метаболічної спрямованості продукту, але й органолептичні уподобання споживачів, їх запити щодо зручності під час вживання, використання та транспортування продукції.

Для отримання інформації про споживчі очікування щодо властивостей продуктів для ентерального харчування та вивчення попиту на цю продукцію серед пацієнтів із соматичними захворюваннями й травмами та лікувального персоналу Головного військово-медичного клінічного центру «Головний військовий клінічний госпіталь» було проведено анкетування. Опитувані мали надати інформацію про: вік, стать, рівень доходів, специфіку їхніх захворювань і травм, рівень інформованості про продукти для ентерального харчування та ставлення до них (у тому числі як до єдиного та додаткового джерела поживних речовин), очікуваний ефект від споживання, органолептичні уподобання, бажану для порційного вживання кількість, переваги певної форми випуску продукту (рідка, суха розчинна, рідка концентрована), виду упаковки або тари.

Вибірка є репрезентативною та має цільовий характер. В анкетуванні взяли участь 128 опитаних (вік – від 18 до 67 років), із яких 82 чоловіки та 46 жінок; здебільшого

Розділ 2. Ентеральне харчування як складова нутритивної підтримки поранених, постраждалих, хворих в умовах надзвичайних ситуацій

це люди з середнім рівнем доходів (близько 3–5 тис. грн/міс.). Серед опитаних 76 хірургічних хворих (зокрема, у 33 перебіг хвороби ускладнений ще й цукровим діабетом), 34 пацієнти із переломами кісток і 18 пацієнтів із термічними травмами (опіки середнього та легкого ступеня тяжкості).

Встановлено, що 122 респонденти (95,3%) обізнані з властивостями продуктів для ентерального харчування та специфікою їх метаболічної дії на організм людини у важких станах. Основними джерелами надходження інформації про досліджувану продукцію були: лікуючий персонал (53), знайомі особи (23), засоби Інтернет (17), спеціальна література (12), рекламні матеріали про продукцію (9) та інше (8) (рис. 2.1).

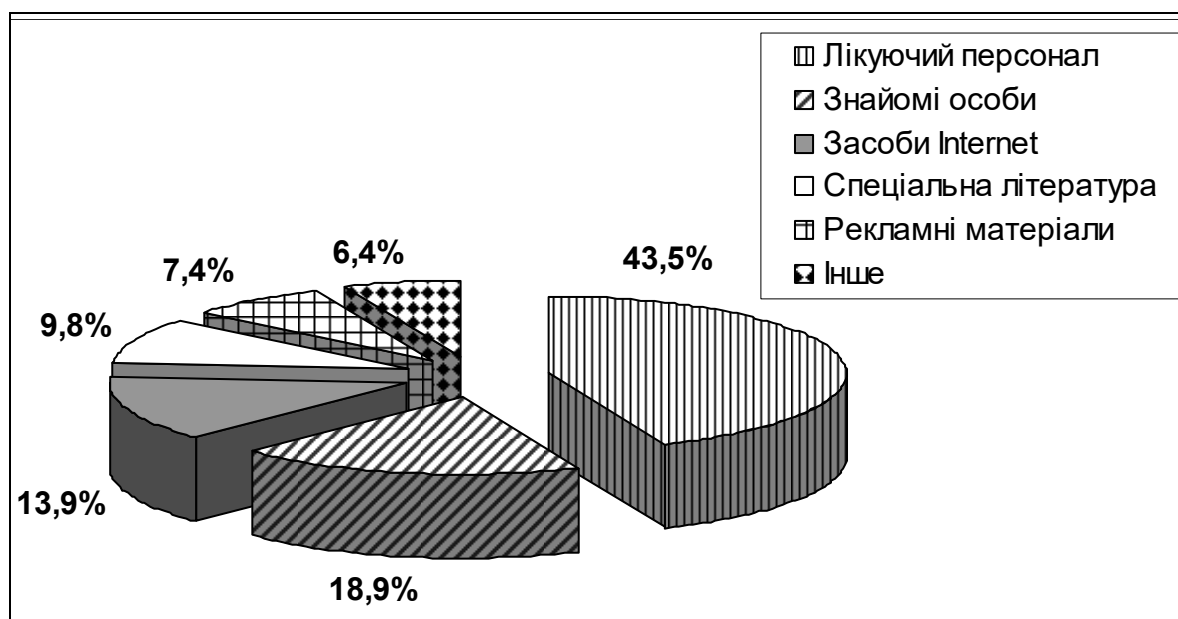


Рис. 2.1. Основні джерела надходження інформації про продукти для ентерального харчування

Джерело: складено авторами

Позитивно ставляться до вживання цієї спеціальної продукції та вважають сприятливою її фізіологічну дію на прискорення процесу лікування та реабілітації 116 осіб (95,1% опитаних). Ця група респондентів була визначена цільовою.

ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

93 пацієнти (80,2%) вважають за необхідне включення продуктів для ентерального харчування до раціону упродовж лікувального періоду як додаткового джерела нутрієнтів, а 49 осіб із них (42,2% цільової групи) вже вживали такі продукти. На думку 108 опитуваних (93,1%), споживання досліджуваних продуктів як основного джерела енергії є необхідним лише при критичних станах.

З'ясовано, що опитувані передусім очікують від продуктів для ентерального харчування покращання лікувального ефекту (61), прискорення темпів лікування та реабілітації (36) за рахунок зменшення термінів перебування у лікувальних закладах і подолання непрацездатності, відновлення пластичних і енергетичних ресурсів організму (19) (рис. 2.2).

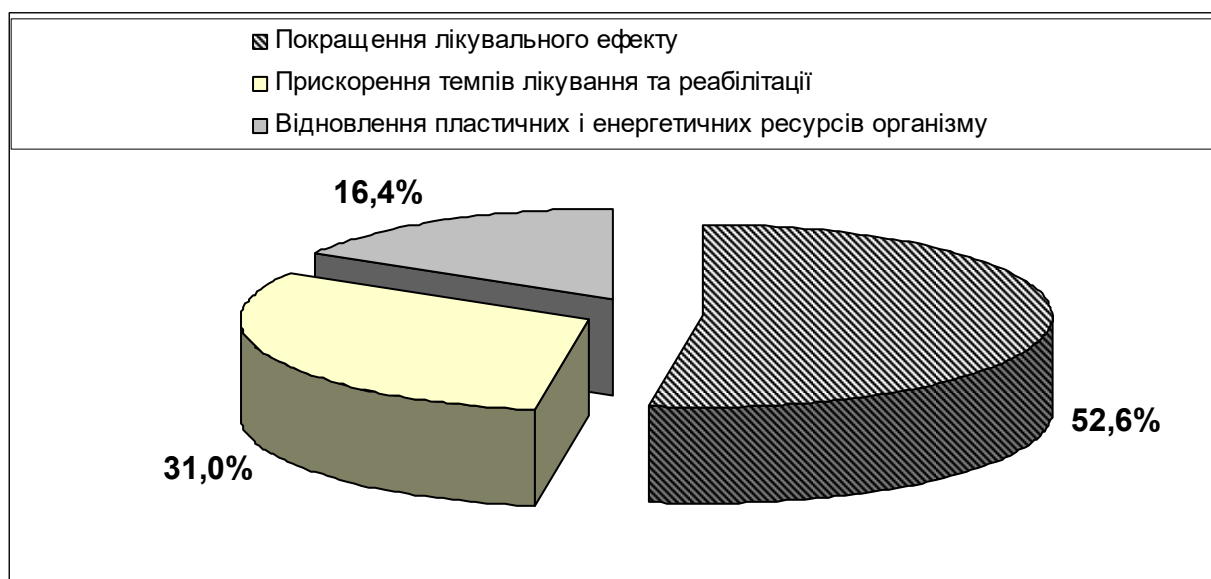


Рис. 2.2. Споживчі очікування від споживання (використання) продуктів для ентерального харчування

Джерело: складено авторами

Під час проведення анкетування особливу увагу було акцентовано на вивченні органолептичних уподобань потенційних споживачів продуктів для ентерального харчування. На їх думку, найбільш значимим органолептичним показни-

ком, що може варіюватися при розробці досліджуваної продукції, є смак. При визначенні смакових уподобань цільової аудиторії переважна більшість опитуваних (72,4%) віддали перевагу солодкувато-кислому смаку, 31 респондент (26,7%) – солодкувату та лише 1 (0,9%) – кислувату.

Щодо прогнозування попиту продуктів для ентерального харчування встановлено, що більшість респондентів (54) оптимальною для разового споживання вважають кількість 0,25 л; 32 опитуваних віддали перевагу порції об'ємом 0,3 л; 18 – 0,2 л; 9 – 0,33 л; 3 – більше 0,33 л (рис. 2.3).

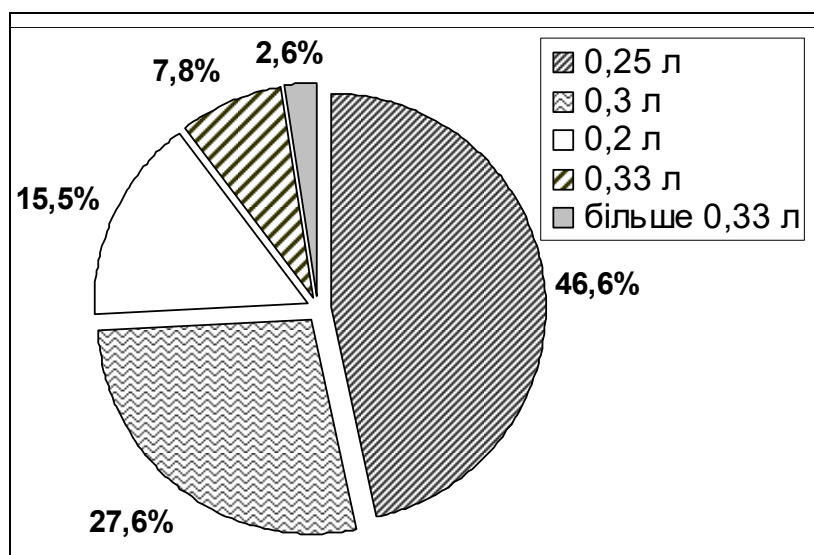


Рис. 2.3. Результати анкетування споживачів щодо оптимальної кількості продуктів для разового споживання

Джерело: складено авторами

За результатами проведеного анкетування з'ясовано, що найбільш зручними у використанні є сухі розчинні продукти. 59 осіб визначили цю форму випуску оптимальною, 52 опитаних віддали перевагу рідкій формі, 5 – рідкій концентрованої (рис. 2.4).

При визначенні споживчих очікувань щодо виду пакування респонденти, які віддали перевагу сухим розчинним продуктам для ентерального харчування, рекомендують фасувати їх у пакети з металізованої фольги (54,2%), банки із полімерних матеріалів із кришками (35,6%), пакети із полімерних

ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

матеріалів (10,2%). На думку опитуваних осіб, які виявили бажання споживати досліджувану продукцію, що реалізується у рідкій формі, найбільш зручною тарою є: пластикові пакети – 51,9%, пляшки марки ПЕТ – 32,7%, скляні пляшки – 15,4%. Опитувані, які надають перевагу продуктам для ентерального харчування на рідкій концентрованій основі, очікують на її появу у скляних пляшках – 80,0%; пляшках марки ПЕТ – 20,0%.

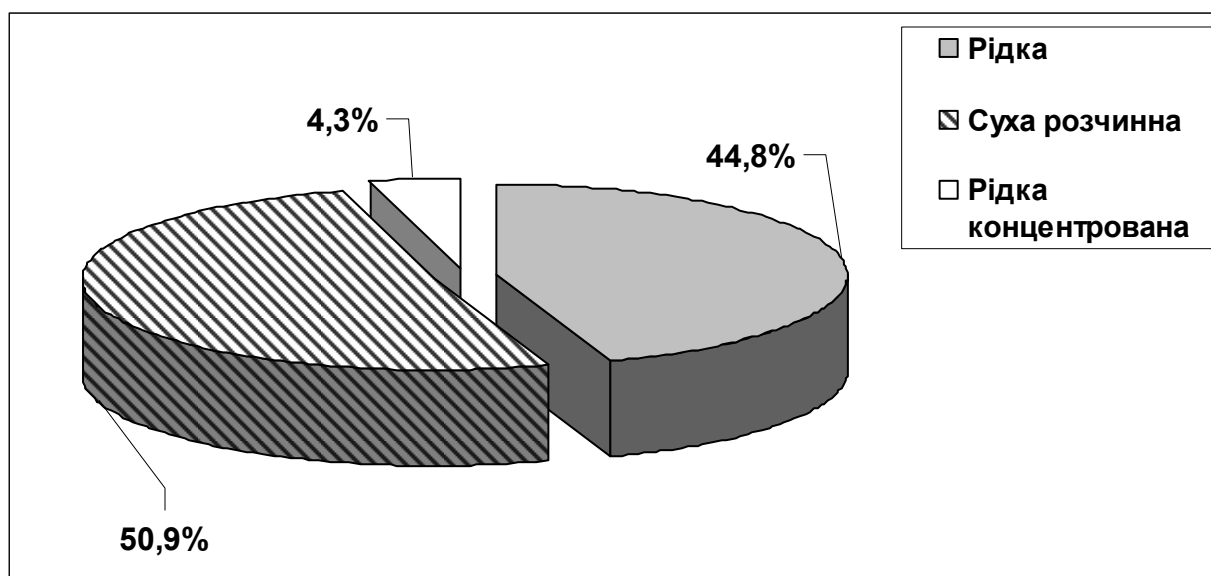


Рис. 2.4. Результати анкетування щодо зручності форми випуску продуктів для ентерального харчування

Джерело: складено авторами

Отже, на основі проведеного анкетування цільового контингенту споживачів встановлено, що найбільшим попитом користуються сухі розчинні продукти для ентерального харчування, розфасовані у пакети із металізованої фольги. Вміст такого пакету після розчинення має забезпечити можливість споживачам вживати продукт об'ємом близько 250 мл.

Одержані результати цільового опитування щодо вивчення попиту та їх детальний аналіз були взяті за основу при розробці нових продуктів для ентерального харчування й забезпеченні їх конкурентоспроможності на споживчому ринку.

2.3. Характеристика основної сировини, що використовується при виробництві продуктів для ентерального харчування

Сучасні динамічні темпи наукових досліджень у галузі нутриціології та медицини, а також стрімкий розвиток виробничих можливостей обумовлюють поширення практики виробництва спеціальних продуктів для нутритивної підтримки цілеспрямованої дії на організм людини [23, 24]. Це спричинює необхідність пошуку та використання високоякісної сировини для їх виробництва, що буде відповідати все більш зростаючим запитам споживачів щодо харчової та біологічної цінності вже готової продукції.

Основними вимогами до сировини для виробництва продуктів для ентерального харчування є: наявність документів, що підтверджують безпечність та якість, реєстрація центральним органом виконавчої влади у галузі охорони здоров'я, дані щодо підтвердженої клінічної ефективності споживання, високий ступінь очищення, дисперсності та розчинності у воді [6, 9, 25–28]. Крім того, слід мати на увазі, що вартість сировини при виробництві цього виду продукції є основним фактором, який визначає її собівартість і обумовлює необхідність розвитку сировинної бази [26, 28].

У сучасній практиці виробництва продуктів для ентерального харчування поранених, постраждалих, хворих і військовослужбовців в умовах надзвичайних ситуацій як основну сировину переважно використовують: очищену та підготовлену воду; глюкозу, фруктозу, цукрозамінники; омегу-3, омегу-6, омегу-9 жирні кислоти, рослинні олії й екстракти; білки, пептиди, амінокислоти та їх концентрати. Для підвищення біологічної цінності до складу цього виду продукції включають харчові волокна, вітаміни та мінеральні речовини, а також харчові премікси, що їх містять [11, 23, 30–33].

Основною сировиною, що використовується під час виробництва продуктів для ентерального харчування, є вуглеводи. Серед них найбільш широко використовується глюкоза [23, 24,

34–36]. Це пояснюється тим, що вона є основним енергетичним субстратом при стрес-реакції. Оскільки глюкоза може розщеплюватися з виділенням енергії за відсутності кисню (гліколіз), вона засвоюється органами та тканинами, для яких мітохондріальне дихання частково або повністю є недоступним. До таких належать тканини в місцях уражень, коли ліпіди не можуть бути джерелом енергії через порушення кровообігу [25, 34, 37–39]. Отже, глюкоза є єдиним енергетичним субстратом, що забезпечує живлення клітин і тканини для їхнього відновлення. Крім того, цей вуглевод підсилює окисно-відновні процеси, поліпшує антитоксичну функцію печінки, стимулює скорочувальну здатність міокарда та запобігає надлишковим втратам води організмом. Слід зауважити, що засвоюваність глюкози у критичному стані залежить від адекватності перфузії (кровотоку), здатності до її утилізації клітинами (інсулінорезистентності) [30, 34, 37].

Фруктоза засвоюється організмом після перетворення у глюкозу, тому є відтермінованим джерелом енергії. Крім того, вона не поглинається інсулін-залежними тканинами, стабілізує рівень цукру в крові, що обумовлює можливість її використання у продуктах для нутритивної підтримки організму людей, які страждають на цукровий діабет [5, 24, 40–46 53]. Як свідчать дослідження ряду вчених [47, 48], при застосуванні фруктози у продуктах для ентерального харчування постраждалих у критичних станах спостерігається підвищення здатності клітин імунної системи до виділення субстратів, що пригнічують дію інфекційних агентів.

Одним із цукрозамінників, що широко використовується як сировина при виготовленні продуктів для ентерального харчування людей, які страждають на цукровий діабет, є сорбіт [23, 30, 30]. Цей компонент практично не підвищує рівень цукру у крові, повільно абсорбуючись із шлунково-кишкового тракту [9]. Рекомендована доза його вживання – до 45–50 г/добу. Існують наукові дані [48, 49] про те, що сорбіт має дезінтоксикаційну дію.

Важливу роль у виробництві продуктів для ентерального харчування відіграють білки, що містять всі незамінні амінокислоти [24, 34, 38]. Для забезпечення білкових потреб використовують білкові концентрати (як тваринного, так і рослинного походження), ізоляти, пептиди, амінокислоти та їх суміші [2, 3, 24, 26, 28, 30, 34, 49–54]. Головною метою їх використання є забезпечення швидкого відновлення білкових втрат під дією глюконеогенезу та створення сприятливих умов для метаболічних процесів енергетичного та пластичного обміну організму. Необхідно зауважити, що головними критеріями вибору сировини для забезпечення білкової складової продуктів для ентерального харчування є її біологічна цінність, висока розчинність, здатність стабілізувати дисперсні системи [2, 3, 9, 24, 345, 37]. Зважаючи на це, при виробництві продуктів для ентерального харчування доцільним є застосування концентратів білкової молочної сироватки, що характеризуються високим вмістом білка, вітамінів (ретинолу, аскорбінової кислоти, тіаміну, рибофлавіну, ніацину, пантотенової кислоти, піридоксину, цианкобаламіну), мінеральних елементів (кальцію, натрію, калію та інших). Зокрема співвідношення кальцій/фосфор і кальцій/магній є наближеними до оптимального (1:2 та 1:7 відповідно), що свідчить про високу засвоюваність організмом [52].

Характеризуючи сировину, що використовується при виробництві продуктів для ентерального харчування, окремо слід відзначити важливість амінокислот. Їхня цінність обумовлена спрощеним процесом засвоєння та можливістю збалансувати амінокислотний склад відповідно до специфіки потреб організму [3, 23, 32, 37, 51–54]. Проведені нутриціологами-клініцистами дослідження [55, 56] свідчать, що у зв'язку з генералізованим запаленням вміст глутаміну у крові знижується на 50–60% та зберігається на пониженому рівні протягом значного періоду часу (до 30 діб). З огляду на те, що стрес-реакція супроводжується значним зростанням його споживання, у такій ситуації глутамін вважається незамінною

амінокислотою [5, 23, 34, 40, 50, 50, 58]. До того ж, він є необхідним для відновлення ушкоджених ділянок організму людини, має протизапальну дію, підвищує тонус судин, сприяє відновленню структурної цілісності й активності шлунка, стимулює синтез гормону росту, зменшує кількість гнійних ускладнень та має виражені антиоксидантні властивості [34, 40].

Включення до складу продуктів для ентерального харчування омега-3 та омега-6 поліненасичених жирних кислот спричинено необхідністю оптимізації ліпідного обміну [59, 60]. У сучасній практиці виробництва досліджуваних продуктів здебільшого використовуються омега-3 і омега-6 незамінні жирні кислоти рослинного походження, що обумовлено їх більш високими органолептичними властивостями порівняно з аналогічними тваринного походження [61]. Відомо, що додатковими перевагами їх використання у продуктах для ентерального харчування поранених, постраждалих, хворих і військовослужбовців в умовах надзвичайних ситуацій є забезпечення процесів відновлення та росту м'язової тканини, покращання реологічних властивостей крові за рахунок зниження її в'язкості [59].

При виробництві продуктів для ентерального харчування застосовують також лецитин, що складається з холіну, фосфорних і жирних кислот, гліцерину [62]. Цей компонент сприяє транспортуванню поживних речовин із крові до клітин, покращує кровообіг шляхом виведення надлишку холестерину, сприяє відновленню імунітету [33, 62].

Не менш важливими при виробництві харчових продуктів для ентерального харчування є натуральні харчові волокна [2, 9, 23], що обумовлено їх пребіотичними властивостями та здатністю сприятливо впливати на шлунково-кишковий тракт завдяки абсорбції жовчних кислот, холестерину, покращувати моторику шлунка [30].

Суттєвим фактором, що обумовлює біологічну цінність харчових продуктів для поранених, постраждалих, хворих і військовослужбовців в умовах надзвичайних ситуацій, є їхня

вітамінно-мінеральна цінність. Для задоволення метаболічних потреб цих споживачів у мікронутрієнтах до продуктів для ентерального харчування найчастіше цілеспрямовано додають окремі штучно синтезовані вітаміни, їх комплекси, вітамінні, вітамінно-мінеральні та мінеральні премікси, мінеральні солі високого ступеня очищення [23, 25, 40]. Значну роль у цьому процесі відіграють мікронутрієнти, що мають антиоксидантні властивості. Зокрема, найбільш часто при виробництві продуктів для ентерального харчування поранених, постраждалих, хворих і військовослужбовців в умовах надзвичайних ситуацій включають до складу такі вітаміни, як: ретинол, аскорбінову кислоту, кальциферол, токоферол, філохінон, тіамін, рибофлавін, ніацин, пантотенову кислоту, піридоксин, ціанкобаламін; мінеральні солі, що призначені для забезпечення потреб у натрії, калії, кальції, магнії, ферумі, купрум, цинку, мангані, хлорі, фосфорі, йоді [3, 9, 23, 63, 64].

З огляду на підвищену потребу у вітамінах і мінеральних елементах, що сприяють загоєнню та відновленню уражених ділянок тіла, у сучасній практиці надзвичайно важливим є тенденція використання сировини, що містить поживні речовини у нативній формі – білкові концентрати молочної сироватки, сухе молоко, яєчний білок [23, 34, 40]. Це пояснюється вищим ступенем засвоюваності нутрієнтів організмом уражених людей.

При виробництві продуктів для ентерального харчування часто використовують вітаміноподібний коензим Q₁₀ природного та синтетичного походження, що є натуральним антиоксидантом, забезпечує енергією клітини організму, захищає жирні кислоти від окиснення вільними радикалами, стабілізує клітинні мембрани та стимулює імунну систему [65, 66].

Слід відзначити ще одну групу сировинних компонентів для виготовлення досліджуваної продукції – екстракти рослин. Найбільш поширеними є екстракти зеленого чаю, шипшини, ромашки, шавлії, м'яти [23, 59, 67]. Подібне збагачення продуктів пояснюється їх властивостями – протизапальними, загоювальними, тонізуючими, підвищеною антиоксидантною

здатністю [68]. Крім того, у сучасній практиці виробництва спеціальних продуктів застосовують екстракт рослини *Tribulus Terrestris*, що містить переважно стероїдні сапоніни фуростанолового типу, серед яких переважає протодіосцин, що метаболізується в організмі людини до дегідроепіандростерону. Науково доведено, що ця речовина значно сприяє прискоренню м'язового росту, активізації білкового обміну, підвищенню рівня проникності клітинних мембран й імунітету, покращанню метаболізму холестерину [68, 69].

Підсумовуючи викладене вище, можна зробити висновок, що основною сировиною при виробництві продуктів для ентерального харчування організму людини є глюкоза, фруктоза та інші цукрозамінники, омега-3, омега-6 поліненасичені жирні кислоти, рослинні олії та екстракти, білки, амінокислоти та їх концентрати, вітаміни, їх комплекси, вітамінні, вітамінно-мінеральні та мінеральні премікси, мінеральні солі високого ступеня очищення. Ці компоненти є основним фактором, що обумовлює безпечність та якість продуктів для ентерального харчування поранених, постраждалих, хворих і військовослужбовців в умовах надзвичайних ситуацій.

Список використаних джерел

1. Костюченко А.Л. Энтеральное искусственное питание в интенсивной медицине / А.Л. Костюченко, Э.Д. Костин, А.А. Курыгин. – СПб. : Спец. лит., 1996. – 330 с.
2. АКЕ Recommendation: Enteral and Parenteral Support in Adults. – Germany : Austria: [s. n.]. – 2000. – 92 p.
3. Луфт В.М. Значение энтерального питания больных в хирургической гастроэнтерологии / В.М. Луфт // Уральский мед. журн. – 2004. – № 5. – С. 29–36.
4. Лященко Ю.Н. Основы энтерального питания / Ю.Н. Лященко, А.Б. Петухов – М. : Эллио, 2001. – 343 с.

5. Салтанов А.И. Основы нутритивной поддержки в онкологической клинике / А.И. Салтанов, В.Ю. Сельчук, А.В. Снеговой. – М. : МЕДпресс-информ, 2009. – 240 с.: ил.
6. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України від 23.12.1997 № 771/97-ВР зі змін. та допов. від 28.12.2015 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80>
7. Commission Directive 1999/21/EC on Dietary foods for special medical purposes. – European Commission / Official Journal of the European Union. – 1999. – L 91. – P. 29–36.
8. Хорошилов И.Е. Энтеральное питание в гастроэнтерологии: вчера, сегодня, завтра / И.Е. Хорошилов // Гастроэнтерология. – 2005. – № 14 (109). – С. 21–32.
9. Definitions of terms, style and conventions used in A.S.P.E.N. guidelines and standards // A.S.P.E.N. Board of Directors and Standards Committee / Nutr Clin Pract. – 2005. – 37 p.
10. Lochs H. Introductory to the ESPEN guidelines on enteral nutrition: terminology, definitions and general topics / H. Lochs, S.P. Allison, R. Meier et al. // Clinical Nutrition. – 2006. – № 25. – P. 180–186.
11. Луфт В.М. Клиническое питание в интенсивной медицине / В.М. Луфт, А.Л. Костюченко. – СПб. : Диля, 2002. – 174 с.
12. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення : Закон України від 24.02.1994 № 4004-ХІІ зі змін. та допов. від 26.04.2014 № 1193-18 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/4004-12>
13. Про захист прав споживачів : Закон України від 12.05.1991 № 1023-ХІІ зі змін. та допов. від 02.12.2015 № 5463-17 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1023>
14. Про рекламу : Закон України від 03.07.1996 № 270/96-ВР зі змін. та допов. від 26.04.2014 № 1193-18 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/270/96-%D0%B2%D1%80>

15. Положення про Державну службу України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів : затв. Постановою Кабінету Міністрів України № 667 від 02.09.2015 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.kmu.gov.ua/control/ru/cardnpd?docid=248464285>
16. Codex Alimentarius Standard on Guidelines for Use of Nutrition and Health Claims (CAC/GL 23-1997) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.codexalimentarius.org/standards/list-of-standards/en/?no_cache=1
17. Codex Alimentarius Standard on Guidelines on Nutrition Labelling (CAC/GL 2-1985) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.codexalimentarius.org/standards/list-of-standards/en/?provide=standards&orderField=fullReference&sort=asc&num1=CAC/GL>
18. Commission Directive 1999/21/EC on Dietary foods for special medical purposes. – European Commission. / Official Journal of the European Union, 1999. – L. 91. – P. 29–36.
19. Directive 2009/39/EC on Foodstuffs intended for particular nutritional uses. – European Parliament and Council / Official Journal of the European Union, 2009. – L. 124. – P. 21–29.
20. Commission Regulation (EC) № 953/2009 on Substances that may be added for specific nutritional purposes in foods for particular nutritional uses. – European Commission / Official Journal of the European Union, 2009. – L. 269. – P. 9–19.
21. U.S. Food and Drug Administration. Protecting and Promoting Your Health [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/MedicalFoods/ucm054048.htm>
22. Orphan Drug Act : US Food and Drug Administration, adopted 4 January, 1983, retrieved 27 October 2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/STATUTE-96/pdf/STATUTE-96-Pg2049.pdf>
23. Беляев О.В. Парентеральное и энтеральное питание в интенсивной терапии / О. В. Беляев. – Київ : КИМ, 2009. – 344 с.

24. Клінічний досвід. Харчування хірургічних хворих [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.dovidnyk.org/articles/24/49.html>
25. Moore F.D. Metabolic care of the surgical patient / F.D. Moore. – Philadelphia : W. B. Saunders Co, 1959. – 868 p.
26. Будущее энтерального питания: ключевые игроки на рынке, возможности адресного применения и прогноз развития рынка / Market Publishers: [s. n.]. – 2011. – 62 с.
27. Greene H.L. Guidelines for the use of vitamins, trace elements, calcium, magnesium, and phosphorus in receiving total parenteral and enteral nutrition: report of the Subcommittee on Parenteral and Enteral Nutrient Requirements from the Committee on Clinical Practice Issues of the American Society for Clinical Nutrition / H.L. Greene, K.M. Hambidge, R. Schanler, R.C. Tsang // Am. Clin. Nutr. – 1988. – V. 48. – P. 1324–1342.
28. Кудряшева А.А. Экологическая, продовольственная и медицинская безопасность человечества (способы и средства оздоровления человечества, человеческих ресурсов и среды обитания) / А.А. Кудряшева. – М. : Пищепромиздат, 2009. – 472 с.: ил.
29. Хорошилов И.Е. Клиническая нутрициология / И.Е. Хорошилов, П.Б. Панов. – СПб. : ЭЛБИ-СПб, 2009. – 284 с.
30. Ардатская М.Д. Клиническое применение пищевых волокон / М.Д. Ардатская. – М. : 4TE Арт, 2010. – 48 с.: ил., табл.
31. Greene H.L. Guidelines for the use of vitamins, trace elements, calcium, magnesium, and phosphorus in receiving total parenteral and enteral nutrition: report of the Subcommittee on Parenteral and Enteral Nutrient Requirements from the Committee on Clinical Practice Issues of the American Society for Clinical Nutrition / H.L. Greene, K.M. Hambidge, R. Schanler, R.C. Tsang // Am. Clin. Nutr. – 1988. – V. 48. – P. 1324–1342.
32. Боткина А.С. Современные аспекты нутритивной поддержки / А.С. Боткина // Трудный пациент. – 2008. – № 9. – С. 41–44.

33. Крылов К.М. Нутриционная поддержка пострадавших с термической травмой / К.М. Крылов, В.М. Луфт, В.В. Козулин и др. – СПб. : Терра, 2006. – 44 с.
34. Почепень О.Н. Нутритивная поддержка у тяжелообожженных / О.Н. Почепень. – Минск : БелМАПО, 2009. – 25 с.
35. Сорокіна О.Ю. Оцінка адекватності нутритивної підтримки у хворих з тяжкими опіками / О.Ю. Сорокіна // Патологія. – 2010. – Т. 7, № 3. – С. 38–41.
36. Гаппаров М.Г. Функциональные продукты питания / М.Г. Гаппаров // Пищ. пром-сть. – 2003. – № 3. – С. 6–7.
37. Лейдерман И.Н. Гиперметаболизм. Метаболические основы / И.Н. Лейдерман // Вестн. интенсивной терапии : науч.-практ. журн. – 2009. – № 3. – С. 62–67.
38. Протокол нутритивной поддержки критических состояний [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.kuzbassanest.h15.ru/nutri.html>
39. Heyland D. Should Immunonutrition Become Routine in Critically Ill Patients? / D. Heyland, F. Novak, J. Drover, M. Jain, U. Suchner // The Journal of the American Medical Association. – 2001. – V. 286 (8). – P. 944–953.
40. Wilmore D. Metabolic changes in burned patients / D. Wilmore, L. Aulick // Surg Clin North Am. – 1978. – V. 58. – P. 1173–1187.
41. Єфімов А.С. Клінічна діабетологія / А.С. Єфімов, Н.А. Скробонська. – Київ : Здоров'я, 1998. – 320 с.
42. Bayer A.S. A new principle of treatment of diabetes mellitus / F.S. Bayer, J. Ropper. – Philadelphia : Med. press, 2009. – 261 p.
43. Николайчук Л.В. Питание при сахарном диабете и ожирении / Л.В. Николайчук, Э.В. Николайчук. – М. : Интерпресссервис, 2003. – 256 с.
44. Мазовецкий А.Г. Сахарный диабет / А.Г. Мазовецкий, В.К. Великов. – М. : Медицина, 1987. – 285 с.
45. Biller J. Diabetes and stroke / J. Biller // Med. Clin. North Amer., 1993. – Vol. 77. – P. 95–110.
46. Lithner F. Clinical characteristics of diabetic patients / F. Lithner, S. Eriksson, Afoke A. // F.A.S.E.B. Journal. – 1994. – Volume 8. – P. 538–547.

47. Milson J. Effect of fructose usage for the critically ill patient. / J. Milson, C. Piretto // Clin. Nutr. – 2011. – V. 3.– P. 211–219.
48. Kally J. The effect of sorbitol for the people injured by diabetes mellitus. / J. Kally, R. Polak // Clin. Nutr. – 2009. – V. 6. – P. 149–154.
49. Wilmore D. Supranormal dietary intake in thermally injured hypermetabolic patients / D. Wilmore, P. Curreri, K.W Spitzer, M.E. Spitzer, B.A. Pruitt // Surg Gynecol Obstet. – 1971. – № 132 (5). – P. 881–886.
50. Wilkinson A.W. Metabolism and the response to injury / A.W. Wilkinson, D. Cuthbertson. – Tunbridge Wells: Pitman Medical, 1977. – 608 p.
51. Остапенко Л.А. Аминокислоты – строительный материал жизни / Л.А. Остапенко. – М., 2001. – 29 с.
52. Якубке Х.-Д. Аминокислоты, пептиды, белки / Х.-Д. Якубке, Х. Ешкайт. – М. : Мир 1985. – 339 с.
53. Bodanszky M. Principles of peptide synthesis / M. Bodanszky // Academic Press, 1979. – Vol. 1. – P. 175–188.
54. Кондратьев М.С. Некоторые аспекты структуры и конформационной лабильности природных L-аминокислот и модельных олигопептидов / М.С. Кондратьев, А.А. Самченко, В.М. Комаров и др. // Труды Междунар. конф. МКО. Пушино. – 2005. – Т. 3. – С. 899–909.
55. Novak F. Glutamine supplementation in serious illness: a systematic review of evidence / F. Novak, P. Newsholme // Critical Care Medicine. – 2006. – № 12. – P. 268–274.
56. Hill G.L. Disorders of nutrition and metabolism in clinical surgery. Understanding and management / G.L. Hill. – NY. : Churchill Livingstone, 1994. – 374 p.
57. Darmaun D. Glutamine and glutamate kinetics in humans / D. Darmaun, D. Matthews, M. Bier // Am. J. Physiol. – 1986. – V. 251. – P. 117–126.
58. Akobeng A.K. Double-blind randomized controlled trial of glutamine-enriched polymeric diet in the treatment / A.K. Akobeng, V. Miller, J. Stanton et al. // J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr. – 2000. – V. 30. – P. 78–84.

59. Козинец Г.П. Современная антибактериальная терапия при лечении термических травм / Г.П. Козинец, В.П. Цыганков // Сучасні медичні технології. – 2009. – № 4. – С. 70–75.
60. Хорошилов И.Е. Современные принципы и препараты для искусственного энтерального питания больных / И.Е. Хорошилов // Фармацевтический вестник. – 2008. – № 8. – С. 18–23.
61. Pharma Market Dynamics / [упоряд. E. Collis]. – Support in Clinical Market Development. – 2011. – 52 p.
62. Rustan A.C. Postprandial decrease in plasma unesterified fatty acids during ω -3 fatty acid feeding is not caused by accumulation of fatty acids in adipose tissue / A.C. Rustan, B. Ferver // Biochem Biophys Acta. – 1998. – P. 245–257.
63. Kondrup J. ESPEN guidelines for nutrition screening / J. Kondrup, S. Allison, M. Elia // Clinical Nutrition. – 2003. – № 22. – P. 415–423.
64. Kyle U. G. Effect of vitamin C usage in clinical nutrition / U. G. Kyle, C. Richard // Am. Clin. Nutr. – 2006. – V. 25. – P. 386–397.
65. Романенко В.Д. Физиология кальциевого обмена / В.Д. Романенко. – Київ : Наук. думка, 1975. – 172 с.
66. ADA Reports. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: nutrition and athletic performance // J. Am. Diet Assoc. – 2000. – V.100. – P. 1543–1556.
67. Barendgret K. Basics in clinical nutrition: sample and stress starvation / K. Barendgret, P. Soeters, S. Allison et al // e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism. – 2008. – V. 6. – P. e267-e271.
68. Кузнецова М.А. Лекарственное растительное сырье / М.А. Кузнецова. – М. : Высш. шк., 1984. – 207 с., ил.
69. Стуров Н. В. К вопросу об иммунонутритивной поддержке пациентов хирургического профиля / Н. В. Стуров // Трудный пациент. – 2010. – № 5. – С. 31–34.

Розділ 3. СПОЖИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ЕНТЕРАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ СЕРІЇ «РЕАБІЛАКТ»

3.1. Характеристика складу продуктів

Для вирішення проблеми забезпечення військовослужбовців, поранених, постраждалих і хворих в умовах надзвичайних ситуацій вітчизняними продуктами для ентерального харчування, що характеризуються підвищеною біологічною цінністю та високими органолептичними властивостями, їх розробка проводилася із дотриманням встановлених медико-біологічних вимог на основі сучасних науково обґрунтованих і розглянутих принципів і норм.

Під час розробки складу продуктів на сухій розчинній основі для ентерального харчування використано методики [1–6], в основу яких покладено дворівневу систему структурно-параметричної оптимізації макронутрієнтного складу. Згідно з рекомендаціями спеціалістів у галузі нутритивної підтримки організму військовослужбовців, поранених, постраждалих і хворих в умовах надзвичайних ситуацій, на першому етапі визначено основні варіанти кількісного складу попередньо підібраних сировинних компонентів як оптимальних для забезпечення метаболічних потреб, на другому – надано якісну оцінку їх органолептичних властивостей і встановлено найкращі. Для цього використано розроблену 5-бальову шкалу з урахуванням коефіцієнтів вагомості (табл. 3.1).

Сучасні дані у галузі нутриціології [7–13] свідчать, що для виробництва продуктів для ентерального харчування, оптимальними для забезпечення потреб організму людини у протеїнах є білкові концентрати, пептиди, амінокислоти (особливо гліцин); ліпідах – омега-3 поліненасичені жирні кислоти; вуглеводах – глюкоза та фруктоза, а для забезпечення потреб людей, які страждають на цукровий діабет – фруктоза, сорбіт та інші цукрозамінники. З урахуванням вимог щодо

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

безпе́чності сировинних компонентів і їх наявності на вітчизняному ринку під час розробки макронутрієнтного складу сухих розчинних продуктів для ентерального харчування було обрано концентрат білковий із молочної сироватки WPC-80, амінокислоти глютамін і орнітин, омега-3 поліненасичені жирні кислоти, глюкозу, фруктозу і сорбіт (останні 2 – з урахуванням потреб людей, які страждають на цукровий діабет I та II типу). Усі компоненти, що були використані, відповідають встановленим вимогам безпе́чності, дозволені для застосування у харчовій промисловості та мають сертифікати відповідності та якості.

Таблиця 3.1

**Балова шкала оцінки органолептичних властивостей
продуктів для ентерального харчування у готовому
для споживання рідкому стані**

Показники	Коефіцієнт вагомості	Бали	Характеристика
Консистенція та зовнішній вигляд	0,2	5	Однорідна, без осаду та розшарувань, не тягуча, злегка в'язка
		4	Однорідна, допускається незначна кількість нерозчинених частинок, не тягуча, злегка в'язка
		3	Однорідна, з незначною кількістю осаду та розшарувань, в'язка
		2	Однорідна, з незначною кількістю осаду та значною кількістю розшарувань, в'язка
		1	Неоднорідна, зі значною кількістю розшарувань і осаду, в'язка
Колір	0,1	5	Від світло-жовтого до світло-коричневого, однорідний
		4	Від світло-жовтого до світло-коричневого, однорідний, з незначною кількістю білих включень
		3	Від світло-жовтого до світло-коричневого, неоднорідний

**Розділ 3. Споживні властивості продуктів
для ентерального харчування серії «РЕАБІЛАКТ»**

Продовження табл. 3.1

Показники	Коефіцієнт вагомості	Бали	Характеристика
		2	Від світло-коричневого до коричневого, неоднорідний
		1	Від коричневого до темно-коричневого, неоднорідний
Смак	0,3	5	Приємний, збалансований, виражений, солодкуватий, зі слабким присмаком добавок, що були використані
		4	Приємний, недостатньо виражений, солодкуватий, зі слабким присмаком добавок, що були використані
		3	Пустий, солодкуватий, зі слабкими нотками гіркуватого смаку, з вираженим присмаком добавок, що були використані
		2	Неприємний, нехарактерний, гіркуватий, з присмаком жирних кислот
		1	Неприємний, гіркий, з вираженим присмаком жирних кислот
Післясмак	0,25	5	Приємний, збалансований, солодкуватий, довготривалий, без стороннього присмаку
		4	Приємний, незбалансований, солодкуватий, нетривалий, без стороннього присмаку
		3	Пустий, невиражений, майже не відчувається, без стороннього присмаку
		2	Неприємний, слабковиражений, нетривалий, із незначним стороннім присмаком
		1	Різкий, неприємний, гіркий, стійкий та тривалий, із значним стороннім присмаком
Запах	0,15	5	Чистий,приємний, без сторонніх відтінків, зі слабкими характерними відтінками добавок, що були використані
		4	Невиражений, зі слабкими характерними відтінками добавок, що були використані
		3	Пустий, майже не відчувається запах жирних кислот

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Закінчення табл. 3.1

Показники	Коефіцієнт вагомості	Бали	Характеристика
		2	Неприємний, чітко виражений запах жирних кислот, відчуються сторонні відтінки
		1	Різкий, неприємний, чітко виражений запах жирних кислот з насиченими сторонніми відтінками

Джерело: складено авторами

Більшість спеціалістів у галузі нутритивної підтримки поранених, постраждалих, хворих і військовослужбовців в умовах надзвичайних ситуацій у стані помірного порушення обміну речовин, вираженій білковій недостатності оптимальним вважають таке співвідношення між макронутрієнтами у загальній енергетичній цінності, % – білки : ліпіди : вуглеводи % – 20,8–23,5 : 31,7–33,2 : 43,6–47,3; для людей, захворювання яких ускладнено цукровим діабетом – 30,2–34,5 : 37,3–38,7 : 27,2–32,2 [7, 11–18]. На основі розглянутих рекомендацій розраховано рекомендований вміст основних харчових речовин у раціоні у мас. % (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Результати розрахунку вмісту макронутрієнтів
у харчовому раціоні у мас. %**

Макронутрієнти	Використаний енергетичний коефіцієнт, ккал/г	Рекомендований вміст у харчовому раціоні, мас. %	
		для людей без додаткових метаболічних ускладнень	для людей, які страждають на цукровий діабет
Білки	4,1	25,5–28,5	38,5–43,5
Ліпіди	9,3	17–18	20,8–43,5
Вуглеводи	4,1	53,5–57,5	34,7–40,7

Джерело: складено авторами

**Розділ 3. Споживні властивості продуктів
для ентерального харчування серії «РЕАБІЛАКТ»**

Значення щодо рекомендованого співвідношення макро-нутриєнтів за масою у харчовому раціоні поранених, постраждалих, хворих і військовослужбовців в умовах надзвичайних ситуацій, у тому числі для тих, які страждають на цукровий діабет I та II типу, стали основою під час розробки серії макронутрієнтних композицій сухих розчинних продуктів для ентерального харчування. Зокрема, сировиною було обрано концентрат білковий із молочної сироватки (масова частка білка – 80%, ліпідів – 5,5%, вуглеводів – 8,7%, також містить ретинол, аскорбінову кислоту, тіамін, рибофлавін, ніацин, пантотенову кислоту, піридоксин, ціанкобаламін і мінеральні елементи), сухі розчинні омега-3 поліненасичені жирні кислоти; глюкозу та фруктозу – для людей без додаткових метаболічних ускладнень, фруктозу та сорбіт – для людей, які страждають на цукровий діабет.

Для обмеження вибірки під час розробки дослідних макронутрієнтних композицій зразків продуктів обрано мінімальні, середні, максимальні значення рекомендованого вмісту всіх компонентів (табл. 3.3, 3.4).

Таблиця 3.3

Характеристика макронутрієнтного складу дослідних зразків продукта для ентерального харчування поранених, постраждалих, хворих і військовослужбовців в умовах надзвичайних ситуацій без додаткових метаболічних ускладнень

№ зразка	Рецептурний склад, мас. %			Енергетична цінність, ккал				Вміст у загальній енергетичній цінності, %		
	білки	ліпіди	вуглеводи	білки	ліпіди	вуглеводи	загальна	білки	ліпіди	вуглеводи
1	25,5	17	57,5	104,5	158,1	235,75	498,4	20,98	31,72	47,30
2	25,5	17,5	57	104,5	162,8	233,7	501	20,87	32,49	46,65
3	25,5	18	56,5	104,5	167,4	231,7	503,6	20,76	33,24	46,00
4	27	17	56	110,7	158,1	229,6	498,4	22,21	31,72	46,07

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Закінчення табл. 3.3

№ зразка	Рецептурний склад, мас. %			Енергетична цінність, ккал				Вміст у загальній енергетичній цінності, %		
	білки	ліпіди	вуглеводи	білки	ліпіди	вуглеводи	загальна	білки	ліпіди	вуглеводи
5	27	17,5	55,5	110,7	162,8	227,5	501	22,10	32,49	45,42
6	27	18	55	110,7	167,4	225,5	503,6	21,98	33,24	44,78
7	28,5	17	54,5	116,9	158,1	223,4	498,4	23,45	31,72	44,83
8	28,5	17,5	54	116,8	162,8	221,4	501	23,32	32,49	44,19
9	28,5	18	53,5	116,9	167,4	219,3	503,6	23,20	33,24	43,56

Джерело: складено авторами

Таблиця 3.4

Характеристика макронутрієнтного складу дослідних зразків продукта для ентерального харчування поранених, постраждалих, хворих і військовослужбовців, які страждають на цукровий діабет I та II типу, в умовах надзвичайних ситуацій

№ зразка	Рецептурний склад, мас. %			Енергетична цінність, ккал				Вміст у загальній енергетичній цінності, %		
	білки	ліпіди	вуглеводи	білки	ліпіди	вуглеводи	загальна	білки	ліпіди	вуглеводи
1	38,5	20,8	40,7	157,9	193,4	166,9	518,2	30,46	37,33	32,20
2	38,5	21,3	40,2	157,9	198,1	164,8	520,8	30,31	38,04	31,65
3	38,5	21,8	39,7	157,9	202,7	162,8	523,4	30,16	38,74	31,10
4	41	20,8	38,2	168,1	193,4	156,6	518,1	32,44	37,33	30,23
5	41	21,3	37,7	168,1	198,1	154,6	520,8	32,28	38,04	29,68
6	41	21,8	37,2	168,1	202,7	152,5	523,3	32,12	38,74	29,14
7	43,5	20,8	35,7	178,4	193,4	146,4	518,2	34,42	37,33	28,25
8	43,5	21,3	35,2	178,4	198,1	144,3	520,8	34,25	38,04	27,71
9	43,5	21,8	34,7	178,4	202,7	142,3	523,4	34,08	38,74	27,18

Джерело: складено авторами

**Розділ 3. Споживні властивості продуктів
для ентерального харчування серії «РЕАБІЛАКТ»**

Згідно з концепцією регуляції енергетичного обміну в дослідженні балансу енергії враховували 3 основні компоненти: надходження енергії з харчуванням, її запаси в організмі та енергетичні витрати. Надходження енергії в організм людини перорально регулюється складною системою, що скерована такими фізіологічними проявами, як апетит та насиченість органолептичних властивостей харчування [16, 19, 20]. У зв'язку із цим експертною комісією проведено загальну оцінку органолептичних властивостей розроблених дослідних зразків за попередньо складеною баловою шкалою (табл. 3.1). На основі одержаних даних було також обраховано загальний показник якості органолептичних властивостей, що визначався з урахуванням бракувальних і еталонних значень: найнижче можливе бракувальне значення – 1; еталонне – 5. За результатами досліджень виявлено, що найвищий загальний показник якості органолептичних властивостей серед зразків для людей без додаткових метаболічних ускладнень має зразок 1 (25,5 мас. % білкової, 17 мас. % ліпідної, 57,5 мас. % вуглеводної складової), найнижчий – зразок 9 (28,5 мас. % білкової, 18 мас. % ліпідної, 53,5 мас. % вуглеводної складової); для людей, які страждають на цукровий діабет, найвищий зразок 7 (43,5 мас. % білкової, 20,8 мас. % ліпідної, 35,7 мас. % вуглеводної складової), найнижчий – зразок 3 (38,5 мас. % білкової, 21,839,7 мас. % ліпідної, 35,7 мас. % вуглеводної складової) (табл. 3.5, 3.6).

На основі одержаних даних про органолептичні властивості дослідних зразків сухих розчинних продуктів для ентерального харчування військовослужбовців, поранених, постраждалих і хворих в умовах надзвичайних ситуацій за допомогою програмного забезпечення MS Excel 2003 розроблено математичну модель прогнозування загального показника якості органолептичних властивостей у заданому макронутрієнтному діапазоні:

- для людей без додаткових метаболічних ускладнень:

$$y = 0,15583343x_1 + 0,00000117x_2 + 0,185x_3 - 13,74656566 \quad (R^2=0,95); \quad (3.1)$$

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

- для людей, які страждають на цукровий діабет:

$$y = 0,00000061x_1 + 014683433x_2 + 0,007667185x_3 + 4,12075 \quad (R^2=0,95), \quad (3.2)$$

де x_1 – білкова складова;
 x_2 – ліпідна складова;
 x_3 – вуглеводна складова.

Таблиця 3.5

**Результати визначення загального показника якості
органолептичних властивостей розроблених
макронутрієнтних композицій ентерального харчування
поранених, постраждалих, хворих і військовослужбовців
в умовах надзвичайних ситуацій без додаткових
метаболічних ускладнень**

№ зразка	Консистенція та зовнішній вигляд	Колір	Смак	Післясмак	Запах	Загальний показник якості органолептичних властивостей
	Коефіцієнт вагомості					
	0,2	0,1	0,3	0,25	0,15	
1	4,6	3,4	4,6	4,4	4,6	0,8575
2	4,2	3,2	4,2	4,2	4,0	0,7675
3	3,8	3,2	3,8	3,8	3,6	0,6775
4	4,4	3,4	4,4	4,2	4,8	0,8275
5	4,0	3,2	4,2	4,0	4,2	0,7525
6	3,8	3,0	3,6	3,4	3,6	0,6325
7	4,2	3,2	4,2	4,0	4,2	0,7625
8	3,8	3,2	3,6	3,6	3,8	0,6575
9	3,6	3,2	3,2	3,4	3,2	0,5825

Джерело: складено авторами

Таблиця 3.6

**Результати визначення загального показника якості
органолептичних властивостей розроблених
макронутрієнтних композицій ентерального харчування
поранених, постраждалих, хворих і військовослужбовців,
які страждають на цукровий діабет, в умовах
надзвичайних ситуацій**

№ зразка	Консистенція та зовнішній вигляд	Колір	Смак	Післясмак	Запах	Загальний показник якості органолептичних властивостей
	Коефіцієнт вагомості					
	0,2	0,1	0,3	0,25	0,15	
1	4,2	3,8	4,0	4,0	4,0	0,7550
2	4,0	3,6	3,6	3,8	3,8	0,6900
3	3,6	3,4	3,4	3,6	3,4	0,6225
4	4,2	3,8	4,2	4,0	4,2	0,7775
5	3,8	3,6	3,6	3,8	3,8	0,6800
6	3,6	3,4	3,4	3,6	3,6	0,6300
7	4,0	3,8	4,4	4,2	4,4	0,8025
8	3,8	3,6	3,8	4,0	4,0	0,7150
9	3,6	3,4	3,6	3,8	3,8	0,6650

Джерело: складено авторами

Під час розробки складу сухих розчинних продуктів для ентерального харчування значна увага була приділена збагаченню їх харчовою клітковиною, що уповільнює підвищення рівня глюкози у крові, сприяє покращанню кровообігу, оптимізує роботу шлунково-кишкового тракту, абсорбуючи жовчні кислоти та холестерин, покращує моторику шлунка [21, 22]. Саме тому вміст харчової клітковини у продукті для ентерального харчування людей без додаткових метаболічних ускладнень має становити 2,036%, для людей, які страждають на цукровий діабет, – 3,075%.

З огляду на значні потреби поранених, постраждалих, хворих і військовослужбовців в умовах надзвичайних ситуацій у вітамінах і мінеральних елементах, особливо в антиоксидантах [23–25], продукти для ентерального харчування

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

були додатково збагачені аскорбіною кислотою, тіаміном, рибофлавіном, піридоксином, кальциферолом, бета-каротином, коензимом Q₁₀, харчовим цинк оксидом, екстрактом Tribulus Terrestris. Основна біологічна роль останнього полягає у підвищенні рівня синтезу організмом тестостерону за рахунок збільшення кількості лютеїнізуючого гормону, завдяки якому синтезується тестостерон, а також активізації синтезу білків [26, 27].

На основі аналізу нутритивних потреб організму поранених, постраждалих, хворих і військовослужбовців в умовах надзвичайних ситуацій, у тому числі для тих, які страждають на цукровий діабет, та за результатами попереднього оцінювання щодо визначення оптимального вмісту інгредієнтів у композиціях, які характеризуються найвищими органолептичними властивостями, було розроблено два сухі розчинні продукти для ентерального харчування «Реабілакт» і «Реабілакт-Д» (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Компонентний склад розроблених сухих розчинних продуктів для ентерального харчування

Компонент, од. вимірювання	Вміст у 100 г сухого розчинного продукту	
	«Реабілакт»	«Реабілакт-Д»
Концентрат білковий із молочної сироватки, г	20,363	41,002
Глюкоза, г	35,635	–
Фруктоза, г	17,308	17,415
Омега-3 поліненасичені жирні кислоти, г	15,272	17,415
Сорбіт, г	–	12,301
Глутамін, г	7,127	8,200
Орнітин, г	2,036	–
Харчова клітковина, г	2,036	3,005
Екстракт Tribulus Terrestris, г	–	0,300
Вітамін С, мг	204	205
Коензим Q ₁₀ , мг	–	31
Цинку оксид, мг	10	10

**Розділ 3. Споживні властивості продуктів
для ентерального харчування серії «РЕАБІЛАКТ»**

Закінчення табл. 3.7

Компонент, од. вимірювання	Вміст у 100 г сухого розчинного продукту	
	«Реабілакт»	«Реабілакт-Д»
Бета-каротин, мг	2	6
Тіамін, мг	2	2
Рибофлавін, мг	2	2
Піридоксин, мг	2	2
Кальциферол, мкг	4	4

Джерело: складено авторами

Перед безпосереднім споживанням розроблених сухих розчинних продуктів рекомендується попередньо розчинити їх у воді при температурі 15–60° С у такому співвідношенні: 100 г продукту «Реабілакт» у 300 см³ і більше (до 60 см³ залежно від особливостей метаболічного стану), 100 г продукту «Реабілакт-Д» – у 400 см³ і більше (до 80 см³) води, перемішати та дати піні осісти.

Результати проведеної фахівцями у галузі лікування соматичних захворювань і травм доклінічної експертизи рецептур розроблених продуктів свідчать про їх передбачуваний позитивний вплив на стан поранених, постраждалих, хворих і військовослужбовців в умовах надзвичайних ситуацій.

Для зберігання розроблених продуктів було обрано упаковку, визначену як найбільш бажану при анкетуванні цільового контингенту споживачів, а саме – блістери із полімерної плівки та металізованої фольги за ТУ У 27.4-30776684-001-2004.

Контрольним зразком для досліджень обрано єдиний доступний у вільному продажі в Україні сухий розчинний продукт для ентерального харчування *Peptamen* виробництва компанії *Nestle* (Швейцарія) з аналогічними показаннями до застосування, що реалізується у жерстяних банках із пластикою кришкою і має такий склад: мальтодекстрини, ферментативно гідролізовані сироватковий і соєвий білки, сахароза, середньо ланцюгові тригліцериди, картопляний крохмаль, соєва олія, соєвий лецитин, карбонат кальцію, фосфат натрію,

хлорид магнію, бітарtrat холіну, ароматизатор, ідентичний натуральному (ванілін), фосфат калію, аскорбат натрію, цитрат магнію, карнітин, таурин, ніацин, сульфат цинку, піридоксину гідрохлорид, ретинолу ацетат, тіамін, рибофлавін, фолієва кислота.

3.2. Харчова та біологічна цінність, показники глікемічності

Необхідність забезпечення специфічних підвищених потреб організму військовослужбовців, поранених, постраждалих і хворих в умовах надзвичайних ситуацій обумовлює важливість наявності у харчовому раціоні значної кількості поживних речовин.

Основним фактором, що характеризує харчову цінність продуктів для ентерального харчування, – це вміст основних нутрієнтів. Саме тому при встановленні відповідності розроблених продуктів потребам цільової категорії споживачів увагу було акцентовано на дослідженні вмісту білків, ліпідів, вуглеводів, результати яких наведено у табл. 3.8.

Таблиця 3.8

Вміст основних нутрієнтів у розроблених сухих розчинних продуктах, %

$P \geq 0,95$, $n=15$

Нутрієнти, %	Продукти для ентерального харчування		
	Контрольний зразок	«Реабілакт»	«Реабілакт-Д»
Білки	18,49±0,21	25,11±0,26	40,59±0,31
Ліпіди	17,79±0,15	16,38±0,12	19,61±0,17
Вуглеводи	56,81±0,48	54,68±0,44	21,02±0,31
Сорбіт	–	–	12,29±0,21

Джерело: складено авторами

**Розділ 3. Споживні властивості продуктів
для ентерального харчування серії «РЕАБІЛАКТ»**

На підставі одержаних результатів можна зробити висновок, що всі досліджені продукти для ентерального харчування характеризуються підвищеним вмістом білкової складової, що обумовлено специфікою метаболічного впливу цієї продукції на організм людини (відновлення втрат протеїнів, забезпечення пластичним матеріалом). Зокрема, вміст білків у розроблених продуктах є вищим порівняно з контрольним зразком (в 1,36 та 2,19 раза). Вміст ліпідів у дослідних зразках знаходиться майже на одному рівні з контрольним зразком, як і вуглеводів для сухого продукту «Реабілакт». Водночас, наведені у табл. 3.11 дані свідчать про те, що вміст вуглеводів у сухому розчинному продукті «Реабілакт-Д» є на 63% меншим, що пояснюється метаболічною специфікою цільового контингенту споживачів (цукровим діабетом). Ось чому до складу цього продукту було включено сорбіт, масова частка якого складає 12,3%.

На особливу увагу при вивченні складу досліджуваних продуктів заслуговують харчові волокна. Ці речовини є одними з найнеобхідніших для існування мікрофлори кишечника, позитивно впливають на швидкість транзиту поживних субстратів через шлунково-кишковий тракт, поліпшують засвоєння поживних речовин та швидкість абсорбції води із кишечника, регулюють виведення токсичних речовин із організму, особливо для постраждалих із соматичними захворюваннями та травмами [28]. У результаті дослідження вмісту харчових волокон у сухих розчинних продуктах для ентерального харчування визначено, що їх вміст становить, г/100 г: контрольний зразок – $0,18 \pm 0,05$, «Реабілакт» – $2,01 \pm 0,05$, «Реабілакт-Д» – $3,02 \pm 0,05$. Підвищений вміст харчових волокон у розроблених виробках (в 11,2 раза – для «Реабілакт» і 16,7 разів – для «Реабілакт-Д») зумовлює більшу корисність для створення та забезпечення оптимального функціонування шлунково-кишкового тракту.

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

На основі одержаних даних про вміст основних нутрієнтів у сухих розчинних продуктах для ентерального харчування було обраховано їх енергетичну цінність і відсоткові частки у ній основних нутрієнтів (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

**Енергетична цінність сухих розчинних продуктів для
ентерального харчування та відсоткові частки у ній
основних нутрієнтів**

Продукти	Загальна енергетична цінність, ккал	Частка нутрієнтів у загальній енергетичній цінності, %			
		Білків	Ліпідів	Вуглеводів	Сорбіту
Контрольний зразок	461,4	16,0	34,8	49,2	0
«Реабілакт»	466,8	21,5	31,7	46,8	0
«Реабілакт-Д»	465,9	34,8	37,9	18,1	9,2

Джерело: складено авторами

За результатами обрахунку та аналізу енергетичної цінності досліджених зразків порівняно з контрольним зразком можна стверджувати, що сухі розчинні продукти для ентерального харчування «Реабілакт» і «Реабілакт-Д» характеризуються дещо вищою калорійністю. Слід звернути увагу на той факт, що задоволення енергетичних потреб при споживанні розроблених продуктів значною мірою (на 21,5 та 34,8%) відбувається завдяки повноцінному білку концентрату молочної сироватки. Крім того, відсоткові частки основних енергетично цінних нутрієнтів у загальній енергетичній цінності досліджуваних виробів відповідають нормам, рекомендованим більшістю спеціалістів [2, 7, 11, 20, 29–31].

Не потребує доведення той факт, що, зважаючи на підвищені вимоги щодо поживної цінності харчового раціону поранених, постраждалих, хворих і військовослужбовців

в умовах надзвичайних ситуацій, особливо важливою є біологічна цінність розроблених продуктів. Можна констатувати, що згідно з сучасними науковими принципами цей показник якості вимірюється у відносних величинах і визначається наявністю незамінних факторів харчування, які не синтезуються організмом людини або синтезуються дуже повільно та в обмеженій кількості.

Дослідження жирнокислотного складу розроблених продуктів для ентерального харчування не проводилося через те, що їхня ліпідна складова є попередньо визначеною згідно з рекомендаціями фахівців у галузі клінічного харчування [7, 32–34] та представлена омега-3 жирними кислотами (альфа-ліноленовою, ейкозапентаєною, докозагексаєною), що вносилися цілеспрямовано, і які не синтезуються організмом людини. Водночас, при аналізі інформації на упаковці контрольного зразка встановлено, що його ліпідний компонент містить екстраговані рослинні олії сої. Оскільки омега-3 жирні кислоти мають значно більшу користь і простіший механізм їх засвоєння організмом людини порівняно з екстрагованою соєвою олією [35, 36], можна передбачити, що біологічна цінність розроблених продуктів за ліпідною складовою є вищою порівняно з контрольним зразком.

Зважаючи на специфіку метаболічного стану поранених, постраждалих, хворих і військовослужбовців в умовах надзвичайних ситуацій, основними факторами для аналізу біологічної цінності розроблених харчових продуктів для ентерального харчування було визначено збалансованість білкової складової – за амінокислотним складом, вітамінної та мінеральної – за повнотою кількісного та якісного співвідношення у забезпеченні рекомендованої добової потреби постраждалого організму людини.

Для оцінки біологічної цінності білкової складової нами було досліджено якісний та кількісний амінокислотний склад сухих розчинних продуктів для ентерального харчування, поданий у табл. 3.10.

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Таблиця 3.10

**Амінокислотний склад сухих розчинних продуктів для
ентерального харчування, мг/1 г білка**

$P \geq 0,95, n = 15$

Назва амінокислоти	Вміст у досліджуваних продуктах, мг/1 г білка		
	Контрольний зразок	«Реабілакт»	«Реабілакт-Д»
<i>Незамінні амінокислоти</i>			
Валін	58,2±2,3	52,9±2,1	63,9±2,6
Ізолейцин	46,9±1,8	42,8±1,6	51,7±1,9
Лейцин	81,4±4,9	71,7±4,3	86,7±5,2
Лізин	66,0± 4,6	56,6±3,9	68,3±4,8
Метіонін	23,1±0,9	20,4±0,8	24,7±1,0
Треонін	49,3±2,0	44,1±1,8	53,3±2,1
Триптофан	14,8±0,6	14,5±0,6	17,5±0,8
Фенілаланін	31,5±1,9	36,3±2,1	43,9±2,6
Разом	371,2±19,0	339,3±17,2	410,0±21,0
<i>Умовно незамінні амінокислоти</i>			
Тирозин	26,6±1,6	25,9±1,5	31,3±1,9
Цистеїн	13,8±0,6	19,7±0,8	23,8±1,0
Разом	40,4±2,2	45,6±2,3	55,1±2,9
<i>Замінні амінокислоти</i>			
Аланін	47,3±1,9	21,8±0,9	26,3±1,0
Аргінін	40,4±2,8	16,8±1,2	20,3±1,4
Аспарагін	110,3±4,4	60,8±2,4	73,5±2,9
Глутамін	229,9±9,2	365,4±14,6	316,8±12,6
Гліцин	21,5±0,8	10,1±0,4	12,2±0,5
Гістидин	30,3±2,1	12,3±0,8	14,8±1,0
Орнітин	Не виявлено	69,1±4,1	Не виявлено
Пролін	65,4±3,9	29,8±1,7	36,2±2,1
Серин	43,3±1,7	29,0±1,1	34,8±1,4
Разом	588,4±26,8	615,1±27,2	534,8±22,9

Джерело: складено авторами

Аналіз одержаних результатів свідчить, що білки розроблених продуктів для ентерального харчування характеризуються високим вмістом незамінних амінокислот і глутаміну, наявність якого згідно з рекомендаціями спеціалістів [20, 37] має важливе значення для відновлення уражених ділянок тіла.

**Розділ 3. Споживні властивості продуктів
для ентерального харчування серії «РЕАБІЛАКТ»**

Серед методів оцінки біологічної цінності білків у сучасній практиці найбільш поширеним є метод амінокислотного скору. Цей показник дозволяє характеризувати білок, що вивчається, щодо вмісту в ньому залишків кожної з незамінних амінокислот порівняно з еталонним білком [38].

Для оцінки повноцінності білка розроблених продуктів за амінокислотним складом було використано метод порівняння з амінокислотним складом ідеального білка, який визначено відповідно до рекомендацій експертного комітету ФАО/ВООЗ (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

**Амінокислотний скор досліджуваних продуктів
для ентерального харчування**

Незамінні амінокислоти		Шкала ФАО/ ВООЗ	Продукти для ентерального харчування		
			Контрольний зразок	«Реабілакт»	«Реабілакт-Д»
Валін	мг/1 г білка	50	58,2	52,9	63,9
	скор, %		116,4	105,8	127,8
Ізолейцин	мг/1 г білка	40	46,9	42,8	51,7
	скор, %		117,3	107,0	129,3
Лейцин	мг/1 г білка	70	81,4	71,7	86,7
	скор, %		116,3	102,4	123,9
Лізін	мг/1 г білка	55	66,0	56,6	68,3
	скор, %		120,0	102,9	124,2
Метіонін+ цистеїн	мг/1 г білка	35	36,9	40,1	48,5
	скор, %		105,4	114,6	138,6
Треонін	мг/1 г білка	40	49,3	44,1	53,3
	скор, %		123,3	110,3	133,3

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Закінчення табл. 3.11

Незамінні амінокислоти		Шкала ФАО/ ВООЗ	Продукти для ентерального харчування		
			Контрольний зразок	«Реабілакт»	«Реабілакт-Д»
Триптофан	мг/1 г білка	10	14,8	14,5	17,5
	скор, %		148,0	145,0	175,0
Фенілаланін + тирозин	мг/1 г білка	60	58,1	62,2	75,3
	скор, %		96,8	103,7	125,5
Разом НАК, мг/1 г білка			411,6	384,9	465,2

Джерело: складено авторами на підставі [38]

Як видно з табл. 3.11, білки розроблених продуктів для ентерального харчування характеризуються високою біологічною цінністю, оскільки містять збалансований склад амінокислот. Зокрема домінуючою амінокислотою для всіх продуктів є триптофан (через його додаткову здатність зниження больових відчуттів [36]), амінокислотний скор якого становить для досліджених продуктів 145,0%; 175,0%; 148,0%; лімітованою для продуктів «Реабілакт» і «Реабілакт-Д» – лізин, скор якого складає 102,9% і 123,9%, для контрольного виробу – фенілаланін і тирозин, скор яких становить 96,8%. Покращання амінокислотного складу розроблених продуктів пояснюється використанням концентрату білкового молочної сироватки WPC-80 високої біологічної цінності.

Однак простий обрахунок амінокислотного скору білків досліджуваних продуктів не дає повної оцінки їх біологічної цінності. Організм людини використовує білок як пластичний матеріал лише в межах лімітуючих амінокислот, а надлишок цих нутрієнтів витрачається на задоволення потреб в енергії. З огляду на це, біологічна цінність білкової складової додатково була обрахована з використанням коефіцієнта відмінності амінокислотного скору (КВАС, %).

**Розділ 3. Споживні властивості продуктів
для ентерального харчування серії «РЕАБІЛАКТ»**

Результати проведених розрахунків коефіцієнта відмінності амінокислотного скору та біологічної цінності білкової складової досліджуваних сухих розчинних продуктів подано у табл. 3.12.

Таблиця 3.12

**Характеристика біологічної цінності білкової складової
сухих розчинних продуктів для ентерального харчування**

Показник	Еталон	Продукти для ентерального харчування		
		Контрольний зразок	«Реабілакт»	«Реабілакт-Д»
КВАС, %	0	21,1	9,1	10,8
БЦ, %	100	78,9	90,9	89,2

Джерело: складено авторами

На основі одержаних даних можна зробити висновок, що біологічна цінність білкової складової розроблених продуктів для ентерального харчування є високою (90,9% – для «Реабілакт» і 89,2% – для «Реабілакт-Д») та на 12,0% і 10,3% перевищує відповідне значення контрольного продукту.

За результатами дослідження амінокислотного складу продуктів для ентерального харчування «Реабілакт» і «Реабілакт-Д» можна стверджувати, що вони характеризуються високим вмістом незамінних амінокислот і глутаміну. Встановлений амінокислотний скор розроблених продуктів свідчить про їх підвищену біологічну цінність.

Одним із важливих показників, що обумовлюють біологічну цінність харчових продуктів, є вітаміни. Проведені дослідження вітамінної цінності розроблених сухих розчинних продуктів для ентерального харчування дали змогу одержати такі результати (табл. 3.13).

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Таблиця 3.13

**Вітамінна цінність досліджуваних сухих розчинних
продуктів для ентерального харчування**

P ≥ 0,98, n = 15

Вітаміни		Середня рекомен- дована добова потреба*, мг	Продукти для ентерального харчування		
			Контрольний зразок	«Реабілакт»	«Реабілакт-Д»
β-каротин	вміст, мг/100 г сухого розчин- ного продукту	–	–	2,003±0,002	6,008±0,002
Ретинол (А)	вміст, мг/100 г сухого розчин- ного продукту	3,0	0,057±0,001	0,012±0,001	0,025±0,001
	задоволеність добової потреби (з урахуванням β-каротину), %		1,9	11,50	34,17
Тіамін (В ₁)	вміст, мг/100 г сухого розчин- ного продукту	8,0	0,928±0,001	2,064±0,001	2,124±0,001
	задоволеність добової потреби, %		11,60	25,80	26,55
Рибофлавін (В ₂)	вміст, мг/100 г сухого розчин- ного продукту	8,0	1,098±0,001	2,241±0,001	2,492±0,001
	задоволеність добової потреби, %		13,73	28,01	31,15
Ніацин (В ₃)	вміст, мг/100 г сухого розчин- ного продукту	6,0	1,026±0,001	0,875±0,001	1,763±0,001
	задоволеність добової потреби, %		17,10	14,58	29,38

**Розділ 3. Споживні властивості продуктів
для ентерального харчування серії «РЕАБІЛАКТ»**

Закінчення табл. 3.13

Вітаміни		Середня рекомен- дована добова потреба*, мг	Продукти для ентерального харчування		
			Контрольний зразок	«Реабілакт»	«Реабілакт-Д»
Пантотенова кислота (B ₅)	вміст, мг/100 г сухого розчин- ного продукту	7,0	0,865±0,001	0,977±0,001	
	задоволеність добової потреби, %		12,36	13,96	28,11
Піридоксин (B ₆)	вміст, мг/100 г сухого розчин- ного продукту	8,0	1,862±0,001	2,021±0,001	2,046±0,001
	задоволеність добової потреби, %		23,28	25,26	25,57
Аскорбінова кислота (C)	вміст, мг/100 г сухого розчин- ного продукту	500,0	65,1±0,1	204,1±0,1	205,2±0,1
	задоволеність добової потреби, %		13,01	40,82	41,04
Кальциферол (D ₃)	вміст, мг/100 г сухого розчин- ного продукту	0,022	0,0031±0,0001	0,0042±0,0001	0,0042±0,0001
	задоволеність добової потреби, %		13,64	18,18	18,18

*Примітка: *середня рекомендована добова потреба визначена згідно з використаними джерелами 5, 39, 40.*

Джерело: складено авторами

За результатами проведеного дослідження встановлено, що внесення у розроблені сухі розчинні продукти концентрату білкового з молочної сироватки забезпечило біологічну цінність, зокрема за рахунок ніацину, пантотенової кислоти, рибофлавіну, ретинолу, тіаміну, піридоксину, аскорбінової кислоти. Збагачення продуктів за рахунок β-каротину (6 мг β-каротину еквівалентні вживанню 1 мг ретинолу), тіаміну,

ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

рибофлавіну, піридоксину та кальциферолу зумовило істотне підвищення вітамінної цінності.

Наведені у табл. 3.13 дані свідчать, що вживання продуктів для ентерального харчування, підготовлених після розчинення у воді (по 100 г сухих розчинних продуктів «Реабілакт» і «Реабілакт-Д»), забезпечує середню рекомендовану при неускладнених соматичними захворюваннями та травмами добову потребу у ретинолі (з урахуванням еквівалентності внесеного β -каротину) на 11,50 і 34,17%, тіаміні – на 25,80 і 26,55%, рибофлавіні – на 28,01 і 31,15%, ніацині – на 14,58 і 29,38%, пантотеновій кислоті – на 13,96 і 28,11%, піридоксині – на 25,26 і 25,57%, аскорбіновій кислоті – на 40,82 і 41,04%, кальциферолі – на 18,1 % (рис. 3.1). Підвищена кількість аскорбінової кислоти у розроблених продуктах обумовлена ефективністю її антивірусної та протекторної дії, антиоксидантними властивостями. Задоволення повної рекомендованої добової потреби у вітамінах передбачається за рахунок споживання інших продуктів харчового раціону.

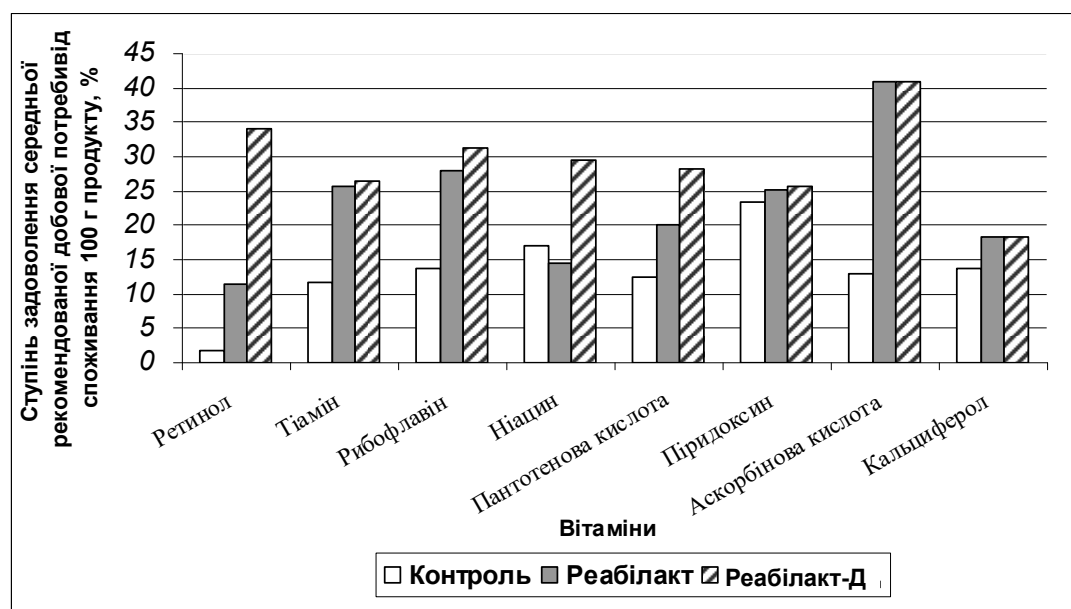


Рис. 3.1. Ступінь задоволення середньої рекомендованої добової потреби вітамінів від споживання 100 г сухих розчинних продуктів, %

Джерело: складено авторами

**Розділ 3. Споживні властивості продуктів
для ентерального харчування серії «РЕАБІЛАКТ»**

Експериментально встановлено, що порівняно з контрольним зразком 100 г сухого розчинного продукту «Реабілакт» містить більше тіаміну (на 122%), рибофлавіну (на 104%), пантотенової кислоти (на 13%), піридоксину (на 9%), аскорбінової кислоти (на 214%), кальциферолу (на 33%), вітаміну А з урахуванням еквівалентності внесеного β -каротину (на 505%); 100 г сухого розчинного продукту «Реабілакт-Д» – тіаміну (на 129%), рибофлавіну (на 127%), ніацину (на 71%), пантотенової кислоти (на 127%), піридоксину (на 10%), аскорбінової кислоти (на 216%), кальциферолу (на 33%), вітаміну А з урахуванням еквівалентності внесеного β -каротину (у 16,9 раза). Порівняно з контролем, 100 г сухого продукту «Реабілакт» має менший вміст ніацину (на 17%).

Отже, на основі проведених досліджень можна зробити висновок, що розроблені сухі розчинні продукти для ентерального харчування характеризуються високою вітамінною цінністю.

До складу організму людини входять більш як 70 мінеральних елементів [41]. Елементний склад продуктів для ентерального харчування переважно залежить від елементного складу сировини. Основними компонентами, за рахунок яких було забезпечено його формування, стали концентрат білковий із молочної сироватки та омега-3 незамінні жирні кислоти.

Результати проведених досліджень елементного складу сухих розчинних продуктів для ентерального харчування наведено у табл. 3.14.

Одержані дані свідчать, що використання підібраних сировинних компонентів дозволило частково забезпечити розроблені продукти для ентерального харчування необхідними макро- та мікроелементами. Споживання порцій сухих продуктів для ентерального харчування, підготовлених після розчинення у кип'яченій воді по 100 г «Реабілакт» і «Реабілакт-Д», забезпечує середню рекомендовану при соматичних захворюваннях та травмах добову потребу у Натрії – на 11,34 і 14,08%, Калії – на 14,11 і 17,08%, Кальції – на 36,94 і 48,68%, Магнії – на 35,21 і 46,90%, Фосфорі – на 34,21 і 47,97%, Хлорі –

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

на 5,22 і 6,44%, Сульфурі – на 0,06 і 0,07%, Ферумі – на 19,21 і 30,02%, Цинку – на 18,09 і 21,32%, Мангані – на 3,03 і 4,73%, Купрумi – на 2,60 і 3,93%, Йоді – на 12,40 і 16,23%, Хромі – на 10,57 і 14,69%, Селені – на 12,20 і 18,80%; Ніколі – на 11,10 і 17,20%, Молібдені – на 7,00 і 9,46%, Алюмінії – 14,40 і 19,20%, Бромі – на 1,75 і 2,75% відповідно (рис. 3.2). Задоволення повної добової потреби у мінеральних елементах передбачається за рахунок споживання інших продуктів харчового раціону.

Таблиця 3.14

Елементний склад досліджуваних сухих розчинних продуктів для ентерального харчування

$P \geq 0,97, n = 15$

Елементи		Середня рекомендована добова потреба	Продукти для ентерального харчування		
			Контроль	«Реабілакт»	«Реабілакт-Д»
<i>Макроелементи, мг/100 г</i>					
Натрій	вміст, мг/100 г сухого розчинного продукту	4000	364,42±0,14	453,44±0,22	563,05±0,26
	задоволеність добової потреби, %		9,11	11,34	14,08
Калій	вміст, мг/100 г сухого розчинного продукту	3500	576,74±0,46	493,82±0,41	597,42±0,52
	задоволеність добової потреби, %		16,48	14,11	17,08

**Розділ 3. Споживні властивості продуктів
для ентерального харчування серії «РЕАБІЛАКТ»**

Продовження табл. 3.14

Елементи		Середня рекомен- дована добова потреба	Продукти для ентерального харчування		
			Контроль	«Реабілакт»	«Реабілакт-Д»
Кальцій	вміст, мг/100 г сухого розчинного продукту	1000	358,63±0,44	369,39±0,27	486,84±0,43
	задоволеність добової потреби, %		35,86	36,94	48,68
<i>Макроелементи, мг/100 г</i>					
Магній	вміст, мг/100 г сухого розчинного продукту	500	186,41±0,57	176,03±0,29	234,49±0,31
	задоволеність добової потреби, %		37,28	35,21	46,90
Фосфор	вміст, мг/100 г сухого розчинного продукту	1000	325,17±0,52	342,11±0,32	479,67±0,41
	задоволеність добової потреби, %		32,52	34,21	47,97
Хлор	вміст, мг/100 г сухого розчинного продукту	3200	466,82±0,02	167,13±0,01	206,14±0,01
	задоволеність добової потреби, %		14,59	5,22	6,44
Сульфур	вміст, мг/100 г сухого розчинного продукту	1200	0,51±0,03	0,66±0,02	0,87±0,04
	задоволеність добової потреби, %		0,04	0,06	0,07
<i>Мікроелементи, мкг/100 г</i>					
Ферум	вміст, мкг/100 г сухого розчинного продукту	20000	5386,1±0,4	3842,7±0,3	6004,2±0,4
	задоволеність добової потреби, %		26,93	19,21	30,02
Цинк	вміст, мкг/100 г сухого розчинного продукту	18000	6332,6±0,6	3256,3±0,4	3837,5±0,5
	задоволеність добової потреби, %		35,18	18,09	21,32

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Продовження табл. 3.14

Елементи		Середня рекомен- дована добова потреба	Продукти для ентерального харчування		
			Контроль	«Реабілакт»	«Реабілакт-Д»
<i>Мікроелементи, мкг/100 г</i>					
Манган	вміст, мкг/100 г сухого розчинного продукту	6000	1214,5±0,2	181,6±0,2	283,8±0,2
	задоволеність добової потреби, %		20,58	3,03	4,73
Купрум	вміст, мкг/100 г сухого розчинного продукту	4000	623,6±0,2	103,8±0,1	157,2±0,1
	задоволеність добової потреби, %		15,59	2,60	3,93
Йод	вміст, мкг/100 г сухого розчинного продукту	350	42,1±0,3	43,4±0,3	56,8±0,4
	задоволеність добової потреби, %		12,03	12,40	16,23
Хром	вміст, мкг/100 г сухого розчинного продукту	175	17,3±0,1	18,5±0,1	25,7±0,1
	задоволеність добової потреби, %		9,89	10,57	14,69
Селен	вміст, мкг/100 г сухого розчинного продукту	150	17,6±0,1	18,3±0,1	28,2±0,1
	задоволеність добової потреби, %		11,73	12,20	18,80
Молібден	вміст, мкг/100 г сухого розчинного продукту	130	5,6±0,1	9,1±0,1	12,3±0,1
	задоволеність добової потреби, %		4,31	7,00	9,46
<i>Мікроелементи, мкг/100 г</i>					
Нікол	вміст, мкг/100 г сухого розчинного продукту	100	4,7±0,1	11,1±0,2	17,2±0,2
	задоволеність добової потреби, %		4,7	11,10	17,20

**Розділ 3. Споживні властивості продуктів
для ентерального харчування серії «РЕАБІЛАКТ»**

Закінчення табл. 3.14

Елементи		Середня рекомендована добова потреба	Продукти для ентерального харчування		
			Контроль	«Реабілакт»	«Реабілакт-Д»
Алюміній	вміст, мкг/100 г сухого розчинного продукту	50	3,6±0,1	7,2±0,1	9,7±0,1
	задоволеність добової потреби, %		7,20	14,40	19,20
Бром	вміст, мкг/100 г сухого розчинного продукту	40	0,42±0,01	0,74±0,01	1,16±0,01
	задоволеність добової потреби, %		1,00	1,75	2,75

Джерело: складено авторами

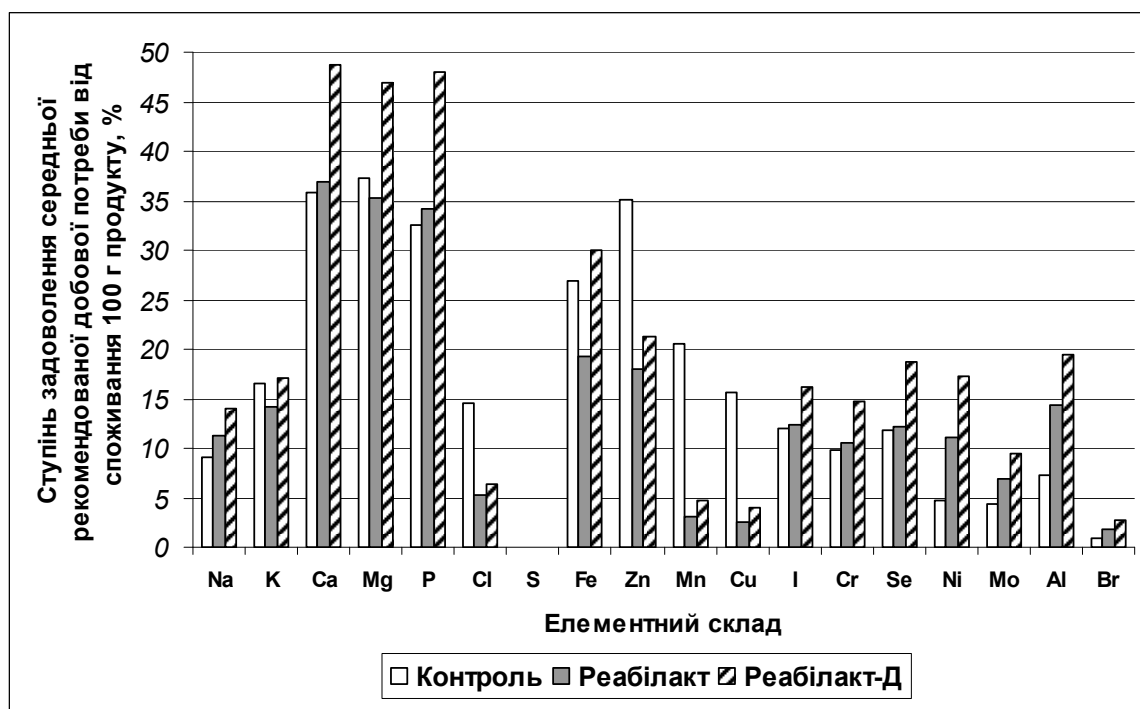


Рис. 3.2. Ступінь задоволення середньої рекомендованої добової потреби у мінеральних елементах від споживання 100 г сухих розчинних продуктів, %

Джерело: складено авторами

Співвідношення кількості елементів калій/натрій, кальцій/фосфор і кальцій/магній у розроблених продуктах для ентерального харчування «Реабілакт» і «Реабілакт-Д» складає 0,92 і 0,94, 1,08 і 1,01, 2,09 і 2,07 відповідно та є наближеним до рекомендованого оптимального для засвоєння – 1:1, 1:1 і 2:1 [41–43], що свідчить про високий ступінь засвоюваності цих елементів організмом людини.

За результатами дослідження встановлено, що елементний склад розроблених сухих розчинних продуктів для ентерального харчування людей із соматичними захворюваннями та травмами характеризується вищими показниками порівняно з контрольним: 100 г сухого розчинного продукту «Реабілакт» містить більше Натрію (на 24%), Кальцію (на 3%), Фосфору (на 5%), Сульфур (на 29%), Йоду (на 3%), Хрому (на 7%), Селену (на 4%), Нікелу (на 136%), Молібдену (на 62%), Алюмінію (на 100%), Броду (на 75%); 100 г сухого розчинного продукту «Реабілакт-Д» – Натрію (на 54%), Калію (на 4%), Кальцію (на 36%), Магнію (на 26%), Фосфору (на 47%), Сульфур (на 70%), Феруму (на 11%), Йоду (на 35%), Хрому (на 48%), Селену (на 60%), Нікелу (на 266%), Молібдену (на 119%), Алюмінію (на 169%), Броду (на 175%). Контрольний зразок характеризується більшим вмістом Калію (на 16%), Магнію (на 5%), Хлору (на 179%), Феруму (на 40%), Цинку (на 94%), Мангану (на 568%), Купруму (на 498%), відносно сухого розчинного продукту «Реабілакт» та Хлору (на 126%), Цинку (на 65%), Мангану (на 327%), Купруму (на 296%) та сухого розчинного продукту «Реабілакт-Д». Крім того, на відміну від контрольного зразка, де мінеральні елементи вносилися штучно у вигляді солей, у розроблених продуктах вони знаходяться у нативній формі, а, отже, краще засвоюватимуться організмом людини.

Згідно із сучасною загальноприйнятою концепцією харчування під час вивчення поживних властивостей продуктів увага акцентується на вуглеводній складовій, яка є

Розділ 3. Споживні властивості продуктів для ентерального харчування серії «РЕАБІЛАКТ»

одним із основних джерела енергії. Біологічна роль вуглеводів полягає в енергетичній, пластичній і антитоксичній дії.

Оскільки основна функція одного із розроблених продуктів – забезпечення харчових потреб військовослужбовців, поранених, постраждалих і хворих, які страждають на цукровий діабет, в умовах надзвичайних ситуацій, необхідним є дослідження показників глікемічності.

За результатами аналізу відомого компонентного складу дослідних зразків продуктів для ентерального харчування отримано такі дані (рис. 3.3).

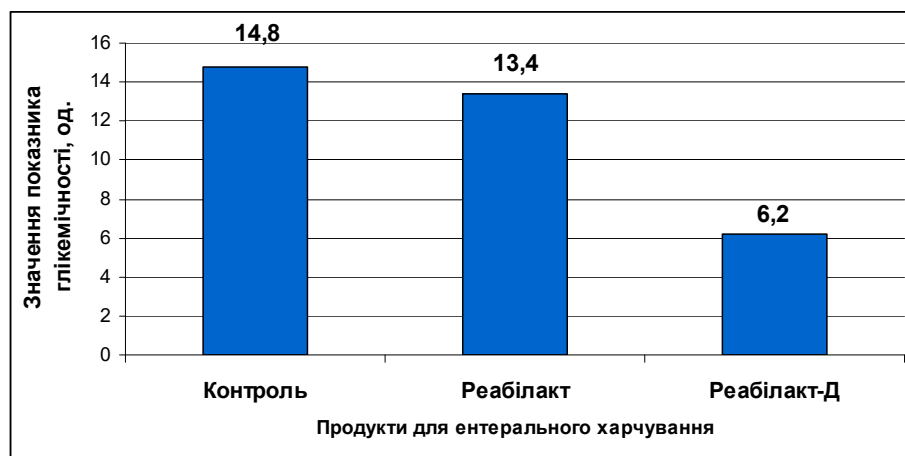


Рис. 3.3. Значення показника глікемічності сухих розчинних продуктів для ентерального харчування, од.

Джерело: складено авторами

Одержані дані щодо значень показників глікемічності досліджуваних продуктів дають можливість стверджувати, що найнижче значення має «Реабілакт-Д», найвище – контрольний зразок. Зокрема, показник глікемічності контрольного зразка перевищує відповідні значення продуктів «Реабілакт» на 1,4 од. (майже на 9%), «Реабілакт-Д» – на 8,6 од. (майже на 58%), тому «Реабілакт-Д» слід рекомендувати для споживання хворим, які страждають на цукровий діабет.

На основі проведених досліджень можна зробити висновок, що розроблені сухі розчинні продукти для ентерального харчування «Реабілакт» і «Реабілакт-Д» характеризуються високими енергетичною цінністю та масовою часткою харчових волокон. Споживання близько 100–200 г розроблених сухих розчинних продуктів у готовому для споживання рідкому стані значною мірою забезпечує середню рекомендовану добову потребу організму людини із соматичними захворюваннями та травмами у мінеральних елементах. Можна обґрунтовано стверджувати, що розроблені продукти для ентерального харчування мають високу мінеральну цінність.

3.3. Органолептичні показники

Продукти для ентерального харчування завдяки своїй спеціальній метаболічній спрямованості, а також у зв'язку з можливістю зондового введення, мають відповідати вимогам щодо своєї корисності для організму постраждалого та здатності коригувати порушені обмінні процеси [44–48]. Через це до їх складу можуть входити компоненти, що не завжди характеризуються високими показниками смаку, післясмаку, запаху, кольору та зовнішнього вигляду.

Під час дослідження сухих розчинних продуктів для ентерального харчування встановлено, що усі досліджені вироби характеризуються однаковими органолептичними властивостями: порошкоподібним зовнішнім виглядом світло-жовтого кольору зі слабким запахом використаних компонентів.

Передбачений пероральний прийом продуктів у готовому для споживання рідкому стані обумовлює необхідність врахування того, що надходження енергії в організм людини регулюється складною системою, скерованою такими фізіологічними проявами, як апетит і органолептичні характеристики харчового субстрату, його смаковими властивостями

**Розділ 3. Споживні властивості продуктів
для ентерального харчування серії «РЕАБІЛАКТ»**

[25, 44]. З огляду на це, під час розробки сухих розчинних продуктів для ентерального харчування до попередньо визначеного макронутрієнтного складу було цілеспрямовано внесено аскорбінову кислоту та β -каротин, що мають не лише високу біологічну цінність, але й покращують смакові властивості, запах, зовнішній вигляд.

Дегустаційне оцінювання досліджуваних зразків продуктів для ентерального харчування у готовому для споживання рідкому стані проводилося спеціально створеною радою експертів – представників кафедри товарознавства та експертизи харчових продуктів КНТЕУ за попередньо розробленою 5-баловою шкалою із урахуванням коефіцієнтів вагомості (табл. 3.1). Отримані середні результати наведено у табл. 3.15.

Таблиця 3.15

**Результати органолептичної оцінки продуктів
для ентерального харчування, бали**

Органолептичні показники якості	Коефіцієнт вагомості	Досліджувані продукти для ентерального харчування		
		Контроль	«Реабілакт»	«Реабілакт-Д»
Консистенція та зовнішній вигляд	0,2	4,35	4,65	4,45
Колір	0,1	4,25	4,80	4,85
Смак	0,3	4,45	4,70	4,50
Післясмак	0,25	4,40	4,55	4,45
Запах	0,15	4,35	4,45	4,35
Середня оцінка		4,38	4,63	4,49
Загальний показник якості органолептичних властивостей		0,8456	0,9063	0,8725

Джерело: складено авторами

Результати дегустацій розроблених продуктів у готовому для споживання рідкому стані, проведені на кафедрах товарознавства та експертизи харчових продуктів КНТЕУ, військової хірургії Української військово-медичної академії, виробничому ПП «Марина» та підтверджені протоколами засідань дегустаційних комісій, свідчать про їхні високі органолептичні характеристики.

Після набуття продуктами «Реабілакт» і «Реабілакт-Д» сталого забарвлення було проведено оцінювання їхнього кольору. Поступова зміна кольору розроблених зразків від блідо-жовтуватого одразу після розчинення до яскраво-жовтого упродовж кількох хвилин обумовлена поступовим розчиненням складових компонентів суміші, а саме пігменту β -каротин, що є жиророзчинним, має характерне забарвлення і розчиняється лише після переходу ліпідної складової сухого продукту у рідкий стан.

За результатами досліджень встановлено високу середню оцінку органолептичних властивостей розроблених продуктів для ентерального харчування «Реабілакт» і «Реабілакт-Д» за досліджуваними показниками (4,35–4,85 балів) завдяки однорідній консистенції, приємному зовнішньому вигляду та однорідному кольору, вираженим та збалансованим смаку, післясмаку, запаху. Найнижчу середню оцінку за показником «колір» має контрольний зразок (4,25 бала).

Підвищення загальних показників якості органолептичних властивостей розроблених продуктів для ентерального харчування порівняно з аналогічними показниками композицій їх суто мікронутрієнтного складу (від 0,8575 до 0,9063 та від 0,8025 до 0,8725) пояснюється передбачуваним впливом спеціально підібраних компонентів макронутрієнтного складу (насамперед аскорбінової кислоти та β -каротину).

Для візуалізації одержаних результатів органолептичних показників якості продуктів для ентерального харчування за результатами досліджень було побудовано профілі (рис. 3.4).

Розділ 3. Споживні властивості продуктів для ентерального харчування серії «РЕАБІЛАКТ»

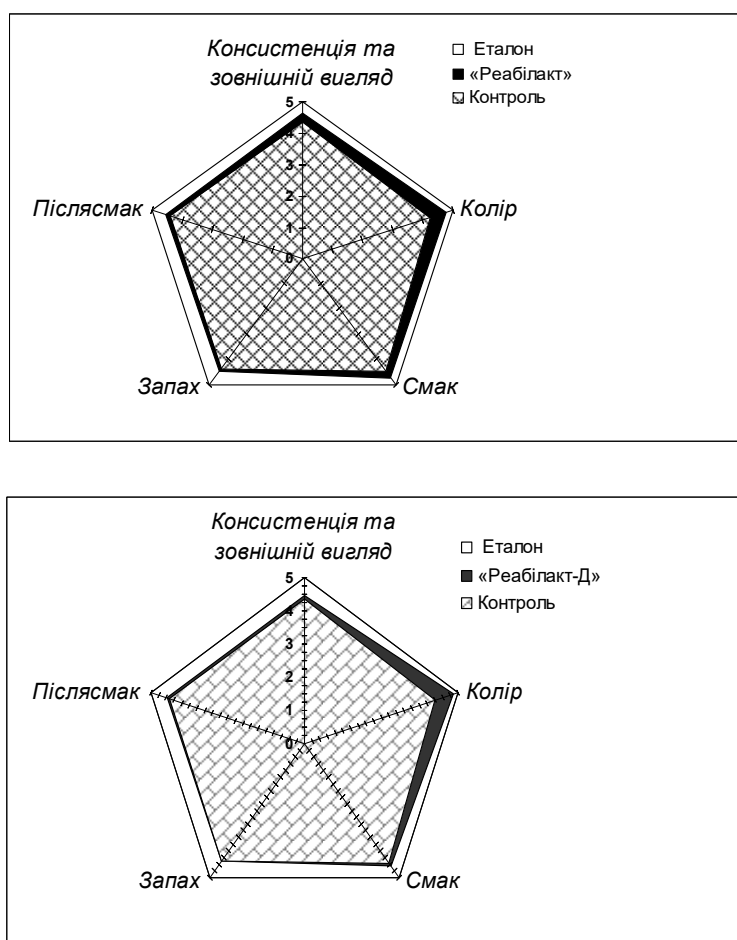


Рис. 3.4. Профілі органолептичних показників досліджуваних продуктів для ентерального харчування у готовому для споживання рідкому стані

Джерело: складено авторами

Отже, результати проведеної органолептичної оцінки розроблених продуктів для ентерального харчування у готовому для споживання рідкому стані та аналіз розглянутих профілів свідчать, що розроблені продукти для ентерального харчування за органолептичними показниками характеризуються високою якістю та є кращими за контрольний зразок.

Зважаючи на високий вміст білка, характерний для цих продуктів, було досліджено висоту піни та піностійкості після розчинення сухих розчинних виробів для ентерального харчування у кип'яченій воді під час приготування (табл. 3.16).

Таблиця 3.16

**Результати дослідження висоти піни та піностійкості
продуктів для ентерального харчування**

$P \geq 0,95, n = 15$

Показник	Продукти для ентерального харчування		
	Контроль	«Реабілакт»	«Реабілакт-Д»
Висота піни, мм	10±5	10±5	15±5
Піностійкість, хв	1,0±0,5	1,0±0,5	1,0±0,5

Джерело: складено авторами

Одержані результати дають підставу стверджувати, що висота піни та піностійкість продуктів для ентерального харчування у готовому для споживання рідкому стані мають низький рівень, що свідчить про високу якість білкової складової. Значення досліджуваних показників розроблених продуктів знаходяться на одному рівні зі значеннями контролю.

3.4. Фізико-хімічні показники

Оскільки розроблена продукція реалізовуватиметься на споживчому ринку у сухій порошкоподібній формі, необхідним є вивчення її мікроструктури. Було проведено дослідження, за результатами якого одержано дані про розмір складових частинок (табл. 3.17).

Таблиця 3.17

**Результати вивчення мікроструктури сухих розчинних
продуктів для ентерального харчування**

Назва продукту	Розміри частинок, мкм	
	Мінімальний	Максимальний
Контроль	261	987
«Реабілакт»	218	946
«Реабілакт-Д»	212	946

Джерело: складено авторами

**Розділ 3. Споживні властивості продуктів
для ентерального харчування серії «РЕАБІЛАКТ»**

Аналіз одержаних результатів дослідження дисперсійного складу дозволяє констатувати, що розміри частинок розроблених сухих сумішей є меншими за аналогічний показник контрольного зразка (мінімальні – на 17–18%, максимальні – на 4%). Також слід зауважити, що значення досліджуваного показника знаходяться на однаковому рівні. Ось чому отримані результати дають підстави стверджувати про низьку насипну вагу розроблених сухих розчинних продуктів і позитивний вплив малих розмірів частинок на розчинність у рідинних середовищах [49].

Крім того, у сухих розчинних продуктах для ентерального харчування було визначено масову частку вологи, яку порівняли із значенням, встановленим для цього показника вимогами ТУ У 15.8-32453003-002:2007 «Продукти функціональні сухі спеціального призначення ТМ «Вансітон» [50], а також зольність та перекисне число екстракту жирової складової (табл. 3.18).

Таблиця 3.18

Масова частка вологи, зольність та перекисне число сухих розчинних продуктів для ентерального харчування, %

$P \geq 0,95, n = 18$

Показник	Норма за ТУ У 15.8-32453003-002:2007	Продукти для ентерального харчування		
		Контроль	«Реабілакт»	«Реабілакт-Д»
Масова частка вологи, %	Не більш як 8,0	4,16±0,04	3,08±0,03	3,06±0,02
Зольність, %	Не нормується	2,492±0,016	2,411±0,014	2,759±0,008
Перекисне число, ммоль/кг ½ О	Не нормується	2,5±0,5	2,5±0,5	2,5±0,5

Джерело: складено авторами

У результаті проведеного дослідження встановлено, що масова частка вологи досліджених продуктів відповідає нормі, визначеній ТУ У 15.8-32453003-002:2007 «Продукти функціональні сухі спеціального призначення ТМ «Вансітон» [50]. Значення цього показника у розроблених сумішах є меншим за відповідне значення контрольного виробу (на 1,08 і 1,1%), що, ймовірно, пояснюється різною масовою часткою вологи сировинних компонентів, які були використані при виробництві.

Дослідження зольності, що характеризує наявність мінеральних сполук і насамперед обумовлена використаними мінеральними добавками та іншими сировинними компонентами, свідчить, що розроблені продукти характеризуються високим їх вмістом. Зокрема, зольність продукту «Реабілакт» порівняно з контрольним є дещо нижчою (на 3,3%), а «Реабілакт-Д» – вищою (на 10,7%).

Встановлене значення перекисного числа екстракту жирової складової сухих розчинних продуктів для ентерального харчування свідчить про низьку кількість ненасичених жирних кислот і свіжість ліпідного складу.

Для визначення відповідності фізико-хімічних показників якості продуктів для ентерального харчування у готовому для споживання рідкому стані (за умов підготовки згідно з описаними рекомендаціями) особливим метаболічним потребам цільової категорії споживачів, та факторам, що обумовлюють можливість використання і зручність у підготовці до споживання, були проведені дослідження, результати яких наведено у табл. 3.19.

На підставі аналізу одержаних результатів можна стверджувати, що загальна та активна кислотність продуктів є слабокислими і близькими до нейтрального, що свідчить про здатність підтримки нормального кислотно-лужного балансу організму, позитивний вплив на активність білків і нуклеїнових кислот. Масова частка сухих розчинних речовин, чистота відновлення та індекс розчинності обумовлюють високу розчинну здатність компонентів, використаних при розробці сухих сумішей.

**Розділ 3. Споживні властивості продуктів
для ентерального харчування серії «РЕАБІЛАКТ»**

Таблиця 3.19

**Фізико-хімічні показники якості продуктів
для ентерального харчування**

$P \geq 0,95, n = 15$

Показники	Продукти для ентерального харчування		
	Контроль	«Реабілакт»	«Реабілакт-Д»
Активна кислотність, од. рН	6,31± 0,01	6,06± 0,01	6,02± 0,01
Загальна (титрована) кислотність, °Т	22±1	20±1	21±1
Масова частка сухих розчинних речовин, %	15,2±0,5	15,0±0,5	15,5±0,5
Чистота відновлення, група	I	I	I
Індекс розчинності, см ³ сирого осаду	0,20±0,05	0,20±0,05	0,25±0,05
Густина, кг/м ³	998,20±0,02	998,17±0,02	998,25±0,02
Ефективна в'язкість, Па·с	1,086±0,002	1,087±0,002	1,083±0,002
Гранична напруга зсуву, Н/м	76,29±0,83	75,04±0,82	79,74±0,87

Джерело: складено авторами

Основоположним є твердження, що для забезпечення належних умов споживання (використання) продукти для ентерального харчування повинні мати однорідну рідку консистенцію з низькими значеннями густини та в'язкості [46–48]. Це є необхідним для зондового введення цих продуктів і мінімізації зусиль, потрібних для їх перорального вживання. Проведені дослідження масової частки розчинних сухих речовин, густини, ефективною в'язкості та граничної напруги зсуву дозволяють стверджувати про раціональний підбір сировинних компонентів і відповідність розроблених продуктів бажаним властивостям.

Отже, на підставі проведених фізико-хімічних досліджень якості розроблених продуктів для ентерального харчування у готовому для споживання рідкому стані можна зробити висновок про їх високу кислотність, високу розчинність у воді, належні реологічні властивості.

3.5. Гігієнічні вимоги, параметри безпеки та окремих показників якості

Сучасні наукові підходи до процесу повноцінного забезпечення харчових потреб організму військовослужбовців, поранених, постраждалих і хворих в умовах надзвичайних ситуацій мають на меті – приділення значної уваги процесу розробки спеціальних продуктів. Враховуючи підвищені вимоги до цих виробів, значна увага під час їх дослідження надається показникам безпеки, що визначаються вмістом різних контамінантів [51–53].

Важливим показником, що впливає на безпеку продуктів для ентерального харчування, є концентрація токсичних елементів. Результати досліджень вмісту Плюмбуму, Арсену, Кадмію, Меркурію у зразках свідчать, що їхня кількість значно менша за максимально допустимі рівні (МДР), встановлені чинними нормативними документами [54] (табл. 3.20).

Таблиця 3.20

Вміст токсичних елементів у продуктах для ентерального харчування

$P \geq 0,95, n = 15$

Елемент	МДР, мг/кг, не більше	Контроль	«Реабілакт»	«Реабілакт-Д»
		мг/кг		
Плюмбум	1,0	0,180±0,007	0,140±0,006	0,160±0,006
Арсен	0,5	0,0068±0,0003	0,0061±0,0003	0,0087±0,0004
Кадмій	0,01	0,0108±0,0004	0,0041±0,0001	0,0064±0,0001
Меркурій	0,01	0,0046±0,0002	0,0026±0,0001	0,0033±0,0001

Джерело: складено авторами

Аналіз одержаних даних дозволяє констатувати, що найбільший вміст Плюмбуму, Кадмію та Меркурію має контрольний продукт, найнижчий – «Реабілакт», найвищу

**Розділ 3. Споживні властивості продуктів
для ентерального харчування серії «РЕАБІЛАКТ»**

концентрацію Арсену – «Реабілакт-Д», найнижчу – «Реабілакт» і контрольний зразок. Підвищений вміст токсичних елементів у продукті «Реабілакт-Д» порівняно з «Реабілакт» обумовлений вищим вмістом концентрату білкового з молочної сироватки.

Іншою важливою групою хімічних контамінантів, що впливають на безпечність харчових продуктів для ентерального харчування, є пестициди. У сучасних умовах найбільш поширеним є забруднення хлорорганічними пестицидами: дихлордифенілтрихлоретаном (ДДТ) і його метаболітами та гексахлорциклогексаном (ГХЦГ).

З метою мінімізації небезпечних чинників, пов'язаних з надходженням пестицидів, законодавством нормується їхній максимально допустимий рівень у харчових продуктах для спеціального дієтичного споживання: ДДТ та його метаболіти – до 0,2 мг/кг; ГХЦГ (α , β , γ -ізомери) – до 0,2 мг/кг [54].

Визначення концентрації пестицидів у зразках проводилося методом газової хроматографії. Із проб продуктів попередньо було проведено відповідну екстракцію хлорорганічних пестицидів розчинником, очистку екстракту в картриджах і за допомогою хроматографічної колонки, заповненої сорбентом «Florisol». Наявність пестицидів визначалася за часом утримання, кількісне визначення – за площею піків.

Проведені дослідження щодо визначення концентрації пестицидів у продуктах дають підстави стверджувати, що їхній вміст не перевищує встановлених законодавством меж [54] (табл. 3.21).

Таблиця 3.21

**Концентрація пестицидів у продуктах
для ентерального харчування**

$P \geq 0,95; n = 15$

Зразок продукту	Пестицид	Концентрація, мг/кг
Контрольний зразок	ДДТ	0.0118±0,0003
	α -ГХЦГ	0.0107±0,0002
	β -ГХЦГ	0.00224±0,00014
	γ -ГХЦГ	0.0146±0,0005

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Закінчення табл. 3.21

Зразок продукту	Пестицид	Концентрація, мг/кг
«Реабілакт»	ДДТ	0.0104±0,0003
	α-ГХЦГ	0.0108±0,0002
	β-ГХЦГ	0.00208±0,00013
	γ-ГХЦГ	0.0151±0,0005
«Реабілакт-Д»	ДДТ	0.0107±0,0003
	α-ГХЦГ	0.0109±0,0003
	β-ГХЦГ	0.00218±0,00014
	γ-ГХЦГ	0.0154±0,0005

Джерело: складено авторами

Суттєвим чинником безпечності продуктів для ентерального харчування є вміст біологічних контамінантів. За результатами проведеного аналізу кількісного та якісного складу мікрофлори зразків (загальна кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), а також за наявності бактерій групи кишкової палички (БГКП), *S. aureus*, патогенних мікроорганізмів, зокрема роду *Salmonella*, дріжджів і плісневих грибів) визначено відповідність дослідної продукції встановленим санітарним нормам (табл. 3.22).

Таблиця 3.22

**Мікробіологічні показники безпечності продуктів
для ентерального харчування**

$P \geq 0,95; n = 15$

Показник	Санітарна норма	Контрольний зразок	«Реабілакт»	«Реабілакт-Д»
<i>Мезофільні аеробні та факультативно анаеробні мікроорганізми (МАФАНМ), КУО/г</i>	Не більш як $1 \cdot 10^5$	$8.1 \cdot 10^2$	$7.5 \cdot 10^2$	$7.2 \cdot 10^2$

**Розділ 3. Споживні властивості продуктів
для ентерального харчування серії «РЕАБІЛАКТ»**

Закінчення табл. 3.22

Показник	Санітарна норма	Контрольний зразок	«Реабілакт»	«Реабілакт-Д»
Плісеневі гриби, КУО/г	Не більш як 50	6	5	6
<i>Дріжджі, КУО/г</i>	Не більш як 10	Не виявлено		
<i>Бактерії групи кишкової палички (БГКП) (коліформи), в 1 г</i>	Не допускаються	Не виявлено		
<i>Патогенні мікроорганізми, зокрема роду Salmonella, в 10 г</i>	Не допускаються	Не виявлено		
Бактерії <i>S. aureus</i> , в 1 г				

Джерело: складено авторами

Таким чином, згідно з проведеними дослідженнями, кількісний та якісний склад мікрофлори продуктів для ентерального харчування як один із головних показників безпечності знаходиться у межах, передбачених для цієї продукції встановленими санітарними нормами.

Досліджена безпечність розроблених продуктів для спеціального дієтичного споживання «Реабілакт» і «Реабілакт-Д» за рівнем вмісту токсичних елементів (Плюмбум, Арсен, Кадмій, Меркурій), пестицидів (ДДТ та його метаболіти, ГХЦГ) та мікробіологічними показниками відповідає встановленим законодавством медичним критеріям безпечності, що підтверджується Висновком державної санітарно-епідеміологічної експертизи.

3.6. Розрахунок комплексного показника якості та оцінка конкурентоспроможності

Беззаперечним у сучасних ринкових відносинах є твердження, що головною запорукою успіху товару є його висока якість. Відповідно до загальноприйнятої наукової термінології ця характеристика продукту визначається його здатністю задовольняти встановлені та передбачувані очікування споживачів. З метою прогнозування рівня відповідності розроблених сухих розчинних продуктів для ентерального харчування фізіологічним потребам цільової категорії споживачів було проведено розрахунок комплексного показника якості.

Розрахунок комплексного показника якості досліджуваних сухих розчинних продуктів здійснювали за показниками харчової цінності (енергетична цінність, масова частка харчових волокон, біологічна цінність білків, рівень задоволення середньої добової потреби у досліджених вітамінах і мінеральних елементах) із використанням методів кваліметрії (табл. 3.23).

Встановлено, що найвищим комплексним показником якості характеризується «Реабілакт-Д» (0,7373). Значення цього показника для продукту «Реабілакт» становить 0,6993. Слід також зауважити, що комплексні показники якості розроблених сухих розчинних продуктів на 13,2% та 19,3% перевищують відповідне значення контрольного продукту, яке становить 0,6180. Це обумовлено вищими органолептичними властивостями, масовою часткою харчових волокон, вітамінів і мінеральних елементів, енергетичною та біологічною цінністю, зокрема білків.

**Розрахунок комплексного показника якості сухих розчинних продуктів
для ентерального харчування**

Показники якості, од. вимірювання	Коефі- цієнт вагомості	Контрольний зразок		«Реабілакт»		«Реабілакт-Д»	
		Абсолютне значення	Відносне значення	Абсолютне значення	Відносне значення	Абсолютне значення	Відносне значення
Середня органолептична оцінка, бал	0,15	4,38	0,1268	4,63	0,1361	4,49	0,1309
Енергетична цінність, ккал/100 г сухого розчинного продукту	0,3	461,40	0,2711	466,80	0,2751	465,90	0,2744
Масова частка харчових волокон у сухому розчинному продукті, %	0,025	0,18	0,0009	2,01	0,0100	3,02	0,0151
Біологічна цінність білків, %	0,18	78,90	0,1040	90,90	0,1472	89,20	0,1411
Рівень задоволення середньої добової потреби від споживання 100 г сухого розчинного продукту, %:							
ретинол (А) (з урахуванням β-каротину)	0,02	1,90	0,0004	11,50	0,0043	34,17	0,0135

Продовження табл. 3.23

Показники якості, од. вимірювання	Коефі- цієнт вагомості	Контрольний зразок		«Реабілакт»		«Реабілакт-Д»	
		Абсолютне значення	Відносне значення	Абсолютне значення	Відносне значення	Абсолютне значення	Відносне значення
тіамін (B ₁)	0,015	11,60	0,0032	25,80	0,0076	26,55	0,0078
рибофлавін (B ₂)	0,015	13,73	0,0039	28,01	0,0083	31,15	0,0092
ніацин (B ₃)	0,015	17,10	0,0049	14,58	0,0042	29,38	0,0087
пантотенова кислота (B ₅)	0,015	12,36	0,0035	13,96	0,0040	28,11	0,0083
піридоксин (B ₆)	0,015	23,28	0,0068	25,26	0,0074	25,58	0,0075
аскорбінова кислота (C)	0,02	13,01	0,0049	40,82	0,0163	41,04	0,0163
кальциферол (D ₃)	0,02	13,64	0,0052	18,18	0,0070	18,18	0,0070
Рівень задоволення середньої добової потреби від споживання продукту на 100 г сухої суміші, %:	—	—	—	—	—	—	—
Na	0,02	9,11	0,0033	11,34	0,0042	14,08	0,0053
K	0,02	16,48	0,0063	14,11	0,0054	17,07	0,0066
Ca	0,02	35,86	0,0142	36,94	0,0147	48,68	0,0195
Mg	0,02	37,28	0,0148	35,21	0,0140	46,90	0,0187
P	0,02	32,52	0,0129	34,21	0,0136	47,97	0,0192
Cl	0,01	14,59	0,0029	5,22	0,0010	6,44	0,0013
S	0,01	0,04	0,0000	0,06	0,0000	0,07	0,0000
Fe	0,01	26,93	0,0054	19,21	0,0038	30,02	0,0060
Zn	0,01	35,18	0,0070	18,09	0,0036	21,32	0,0043

Закінчення табл. 3.23

Показники якості, од. вимірювання	Коефі- цієнт вагомості	Контрольний зразок		«Реабілакт»		«Реабілакт-Д»	
		Абсолютне значення	Відносне значення	Абсолютне значення	Відносне значення	Абсолютне значення	Відносне значення
Mn	0,01	20,58	0,0041	3,03	0,0006	4,73	0,0009
Cu	0,01	15,59	0,0031	2,60	0,0005	3,93	0,0008
I	0,01	12,03	0,0024	12,40	0,0025	16,23	0,0032
Cr	0,01	9,89	0,0020	10,57	0,0021	14,69	0,0029
Se	0,01	11,73	0,0023	12,20	0,0024	18,80	0,0038
Ni	0,005	4,70	0,0005	11,10	0,0011	17,20	0,0017
Mo	0,005	4,31	0,0004	7,00	0,0007	9,46	0,0009
Al	0,005	7,20	0,0007	14,40	0,0014	19,20	0,0019
Br	0,005	1,00	0,0001	1,75	0,0002	2,75	0,0003
Комплексний показник якості			0,6180		0,6993		0,7373

Джерело: складено авторами

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

З метою визначення ринкової ефективності розроблених сухих розчинних продуктів для ентерального харчування було здійснено оцінку їх конкурентоспроможності з урахуванням визначеного комплексного показника якості та орієнтовної роздрібної ціни на момент здійснення досліджень за допомогою класичних товарознавчих методик [55–57]. Базовою було встановлено конкурентоспроможність контрольного продукту. Результати оцінки конкурентоспроможності нових продуктів наведено в табл. 3.24.

Таблиця 3.24

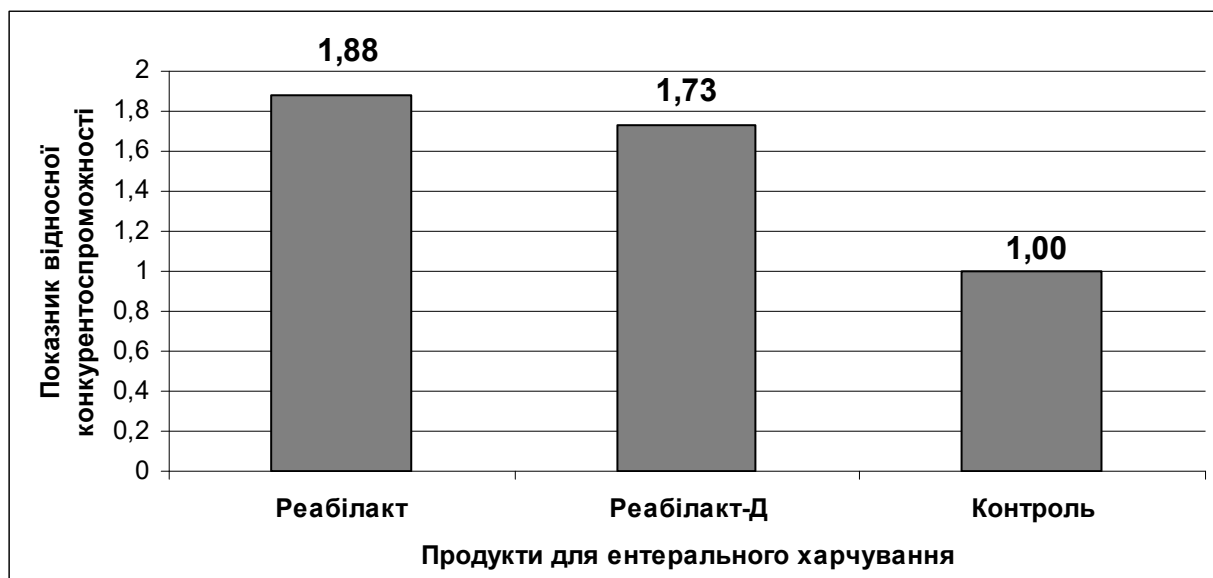
Оцінка конкурентоспроможності розроблених сухих розчинних продуктів для ентерального харчування

Показник	Продукти для ентерального харчування		
	Контрольний зразок	«Реабілакт»	«Реабілакт-Д»
Комплексний показник якості	0,6180	0,6993	0,7373
Роздрібна ціна, грн/100 г сухого розчинного продукту	42,7	24,8	28,5
Показник відносної конкурентоспроможності	1	1,88	1,73

Джерело: складено авторами

Згідно з отриманими результатами, найвищим значенням показника відносної конкурентоспроможності за співвідношенням комплексного показника якості та роздрібної ціни характеризується «Реабілакт» (1,98) (рис. 3.5).

**Розділ 3. Споживні властивості продуктів
для ентерального харчування серії «РЕАБІЛАКТ»**



*Рис. 3.5. Рівень конкурентоспроможності продуктів
для ентерального харчування*

Джерело: складено авторами

Отже, на основі проведених досліджень можна зробити висновок, що розроблені сухі розчинні продукти для ентерального харчування мають вищі комплексні показники якості порівняно з контрольним виробом. Це свідчить про високий ступінь задоволення метаболічних потреб при їх споживанні цільовим контингентом споживачів. Оцінка конкурентоспроможності розроблених продуктів дозволяє зробити висновки про доцільність їхнього впровадження у виробництво.

Список використаних джерел

1. Липатов Н.Н. Методология проектирования продуктов питания с требуемым комплексом пищевой ценности / Н.Н. Липатов, И.А. Рогов // Известия вузов. Пищевая технология. – 1987. – № 2. – С. 9–15.
2. Липатов Н.Н. Предпосылки компьютерного проектирования продуктов и рационов питания с задаваемой

- пищевой ценностью / Н.Н. Липатов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1995. – № 3. – С. 4–9.
3. Ивашкин Ю.А. Информационные технологии проектирования пищевых продуктов / Ю.А. Ивашкин, С.Б. Юдина, М.А. Никитина // Мясная индустрия. – 2000. – № 5. – С. 40–41.
 4. Pérez de la Cruz A.J. Perspectives in the design and development of new products for enteral nutrition. / A.J. Pérez de la Cruz, J. Abilés, R. Pérez // Abud Nutr. Hosp. – 2006. – № 21 (Suppl. 2): – P. 98–108.
 5. Heimburger D.C. Guidelines for evaluating and categorizing enteral feeding formulas according to therapeutic equivalence / D.C. Heimburger, R.L. Weinsier // Journal of parenteral and enteral Nutrition. – 1985. – V. 9. – №1. – P. 61–67.
 6. Фазуллина О.Ф. Разработка рецептуры и технологии производства обогащенного продукта для энтерального питания : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. техн. наук : 05.18.15 «Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специального назначения и общественного питания» / О.Ф. Фазуллина : Государственное научное учреждение Научно-исследовательский институт пищевого концентратной промышленности и специальной пищевой технологии РАСХН (ГНУ НИИ ПП и СПТ). – Москва, 2010. – 28 с.
 7. Беляев О. В. Парентеральное и энтеральное питание в интенсивной терапии / О. В. Беляев. – Киев : КИМ, 2009. – 344 с.
 8. Definitions of terms, style and conventions used in A.S.P.E.N. guidelines and standards. // A.S.P.E.N. Board of Directors and Standards Committee. / Nutr Clin Pract. – 2005. – 37 p.
 9. Milson J. Effect of fructose usage for the critically ill patient. / J. Milson, C. Piretto // Clin. Nutr. – 2011. – V. 3.– P. 211–219.
 10. Kally J. The effect of sorbitol for the people injured by diabetes mellitus. / J. Kally, R. Polak // Clin. Nutr. – 2009. – V. 6. – P. 149–154.

11. Луфт В.М. Энтеральное питание в клинической медицине / В.М. Луфт // Клиническая анестезиология и реаниматология. – 2009. – №3. – С. 26–39.
12. Луфт В.М. Энтеральное клиническое питание в интенсивной медицине: фармаконутриентная характеристика и возможности дифференцированного выбора / В.М. Луфт // Клиническая анестезиология и реаниматология. – 2007. – Т. 46. – № 5. – С. 24–43.
13. Bankhead R. Enteral nutrition practice recommendations task force. / R. Bankhead, J. Boullata, S. Brantley – N.Y. : ASPEN, 2009. – 47 p.
14. Enteral feeding: ICU management protocol No 4. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: http://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&ved=0CF8QFjAF&url=http%3A%2F%2Fwww.msa.net.my%2Fview_file.cfm%3Ffileid%3D21&ei=pEnNUojtNND3yAOC1IHgDQ&usg=AFQjCNEITNfVcv7QqZ9yRufjmhvFGQJ9eA&bvm=bv.58187178,d.bGQ
15. Pérez de la Cruz A.J. Perspectives in the design and development of new products for enteral nutrition / A.J. Pérez de la Cruz, J. Abilés, R. Pérez // Abud Nutr. Hosp. – 2006. – № 21 (Suppl. 2). – P. 98–108.
16. Pastors J.G. How effective is medical nutrition therapy in diabetes care? / J.G. Pastors, M.J. Franz, H. Warshaw // J. Am. Diet. Assoc. – 2003. – №3. – P. 827–831.
17. Руднов В.А. Клиническая значимость и возможные пути коррекции гипергликемии при критических состояниях / В.А. Руднов // Consilium medicum. – 2010. – №7. – С. 26–34.
18. Elia M. Enteral nutritional support and use of diabetes-specific formulas for patients with diabetes / M. Elia, A. Ceriello, H. Laube // Diabetes care. – 2005. – V. 28. – № 9. – P. 67–69.
19. Recommendations for the nutritional management of patients with diabetes mellitus / [упоряд. De Leeuw]. – Paris: Eur J Clin Nutr, 2000. – 357 p.

20. Шарманов Т.Ш. Питание и иммунитет / Т.Ш. Шарманов // Вопр. питания. – 1982. – № 5. – С. 3–8.
21. Oláh A. Randomized clinical trial of specific lactobacillus and fibre supplement to early nutrition in patients with acute pancreatitis / A. Oláh, T. Belágyi, A. Issekutz // British Journal of Surgery. – 2002. – V. 89. – № 9. – P. 1103–1107.
22. Spapen H. Soluble fiber reduces the incidence of diarrhea in septic patients receiving total enteral nutrition / H. Spapen, M. Diltoer, C. Malderen et al. // Clinical Nutrition. – 2001. – V. 20. – №4. –P. 301-305.
23. Keohane P.P. Relation between osmolality of diet and gastrointestinal side effects in enteral nutrition / P.P. Keohane, H. Attril, M. Love et al. // British Medical Journal. – 1984. – V. 288. – P. 678–680.
24. Fernández-Bañares F. Serum zinc, copper, and selenium levels in inflammatory bowel disease: effect of total enteral nutrition on trace element status. / F. Fernández-Bañares, M.D. Mingorance, M. Esteve // The American Journal of Gastroenterology. – 1990. – V. 85. – №12. – P. 1584–1589.
25. Greene H.L. Guidelines for the use of vitamins, trace elements, calcium, magnesium, and phosphorus in receiving total parenteral and enteral nutrition: report of the Subcommittee on Parenteral and Enteral Nutrient Requirements from the Committee on Clinical Practice Issues of the American Society for Clinical Nutrition / H.L. Greene, K.M. Hambidge, R. Schanler, R.C. Tsang // Am. Clin. Nutr. – 1988. – V. 48. – P. 1324–1342.
26. Луфт В.М. Клиническое питание в интенсивной медицине / В.М. Луфт, А.Л. Костюченко. – СПб. : Диля, 2002. – 174 с.
27. Fernandez-Banares F. Vitamin status in patients with inflammatory bowel diseases / F. Fernandez-Banares, A. Abad-Lacruz, X. Xiol et al. // Amer. J. Gastroenterol. – 1989. – V. 84. – P. 744–748.
28. Nakao M. Usefulness of soluble dietary fiber for the treatment during enteral nutrition in elderly patients / M. Nakao, Y. Ogura, S. Satake // Nutrition. – 2002. – V. 18. – № 1. – P. 35–39.

29. Файтельберг Р.О. Всасывание углеводов, белков и жиров в кишечнике / Р.О. Файтельберг. – Л. : Наука, 1966. – 149 с.
30. Луфт В.М. Нутриционная поддержка больных в клинической практике / В.М. Луфт, И.Е. Хорошилов – СПб. : ВмедА, 1997 – 120 с.
31. Pomposelli J. Early Postoperative glucose control predicts nosocomial infection rate in diabetic patients / J. Pomposelli, J. Baxter, T. Babineau // Journal of parenteral and enteral nutrition. – 1998. – V. 22. – №1. – P. 77–81.
32. Попова Т.С. Нутритивная поддержка больных в критических состояниях. / Т.С. Попова, А.Е. Шестопапов. – М. : М-Вести, 2002 – 319 с.
33. Schroeder D. Effects of immediate postoperative enteral nutrition on body composition, muscle function and wound healing / D. Schroeder, L. Gillanders, K. Mahr // Journal of parenteral and enteral nutrition. – 1991. – V. 15. – № 4. – P. 376–383.
34. Свиридов С.В. Коррекция белково-энергетической недостаточности у больных с обширными гнойными ранами мягких тканей / С.В. Свиридов, А.П. Чадаев, З.З. Измайлова // Российский медицинский журнал. – 2006. – № 5. – С. 38–40.
35. Critical care nutrition practice management guidelines. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.mc.vanderbilt.edu/surgery/trauma/Protocols/nutrition-protocol.pdf>
36. Wilmore D. Supranormal dietary intake in thermally injured hypermetabolic patients / D. Wilmore, P. Curreri, K.W Spitzer, M.E. Spitzer, B.A. Pruitt // Surg Gynecol Obstet. – 1971. – № 132 (5). – P. 881–886.
37. Источники пищевого белка / пер. с англ. Н.И. Яковлевой; Под ред. и с предисл. В.Н. Сойфера. – М. : Колос, 1979. – 302 с.
38. Потребности в белке. Доклад объединенной экспертной группы ФАО/ВОЗ. – Женева : ВОЗ, 1966. – 90 с.

39. AKE Recommendation: Enteral and Parenteral Support in Adults – Germany : Austria : [s. n.]. – 2000. – 92 p.
40. ADA Reports. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: nutrition and athletic performance // J. Am. Diet Assoc. – 2000. – V.100. – P. 1543–1556.
41. Jolliet P. Enteral nutrition in intensive care patients: a practical approach / P. Jolliet, C. Pichard, G. Biolo // Intensive Care Medicine. – 1998. – №24. – P. 48–59.
42. De Wiel H.J. Mineral elements in medical practice / H.J. De Wiel. – London : Horizontal, 2003. – 47 p.
43. Diet, nutrition and the prevention of chronic disease: Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation – Geneva : World Health Organization (WHO). – 2003. – 148 p.
44. Барышев Б.А. Принципы парентерального и энтерального питания у взрослых / Б.А. Барышев // Мир медицины. – 2001. – № 2. – С. 13–17.
45. Высоцкий В.Г. Медико-биологические аспекты разработки и применения продуктов энтерального питания / В.Г. Высоцкий // Вопросы питания. – 1990. – № 4. – С. 11–18.
46. Heyland D.K. Enteral nutrition in the critically ill patient: a critical review of the evidence / D.K. Heyland, D.J. Cook, G.H. Guyatt // Intensive Care Medicine. – 1993. – № 19. – P. 435–442.
47. Барановский А.Ю. Искусственное питание больных / А.Ю. Барановский, И.Я. Шапиро. – СПб. : Фолиант, 2000. – 160 с.
48. Griffiths A. Meta-analysis of enteral nutrition / A. Griffiths, A. Ohisson, P. Sherman // Gastroenterology. – 1995. – V. 108. – № 4. – P. 56–67.
49. Толстогузов В. Б. Новые формы белковой пищи (Технологические проблемы и перспективы производства) / В.Б. Толстогузов. – М. : Агропромиздат, 1987. – 303 с.

50. Продукти функціональні сухі спеціального призначення ТМ «Вансітон» : ТУ У 15.8-32453003-002:2007. – [Чинні від 2007–09–20]. – Київ : Держстандарт України, 2007. – 28 с.
51. Цветков Д.С. Раннее энтеральное питание: безопасность применения у хирургических больных / Д.С. Цветков // Хирургия. – 2011. – № 11. – С. 74–81
52. Mirtallo J. Safe practices for enteral nutrition / J. Mirtallo, T. Chanada , D. Johnson // Journal of parenteral and enteral nutrition. – 2011. – Vol. 28. – P. 171–189.
53. Carr C. Randomised trial of safety and efficacy of immediate postoperative enteral feeding in patients undergoing gastrointestinal resection / C. Carr, E. Ling, P. Baulos // British Medical Journal. – 1996. – № 4. – P. 312–328.
54. ТГН 4.4.8.073-2001. Тимчасові гігієнічні нормативи вмісту контамінантів хімічної і біологічної природи у біологічно активних добавках : Наказ Міністерства охорони здоров'я України № 237 від 03.05.2001. – Офіц. вид. – Київ : Медінформ, 2002. – 14 с. : табл.
55. Лебедев Е.И. Конкурентоспособность инновационных товаров / Е.И. Лебедев, Е.В. Савватеев // Пищевая промышленность. – 2002. – № 2. – С. 36–38.
56. Лифиц И.М. Теория и практика конкурентоспособности товаров и услуг / И.М. Лифиц. – М. : Юрайт-М, 2001. – 224 с.
57. Сидоренко О. Методологічні та прикладні аспекти оцінювання якості та конкурентоспроможності товарів / О. Сидоренко // Стандарты и качество. – 2005. – № 1. – С. 63–67.

РОЗДІЛ 4. БЕЗПЕЧНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ЕНТЕРАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ СЕРІЇ «VITALPROD»

4.1. Критерії оптимізації споживних властивостей

У сучасній системі клінічного харчування забезпечення організму хворого або постраждалого належною нутритивною підтримкою за допомогою продуктів для ентерального харчування є фактором успішного лікування. Науково обґрунтований вибір сировинних компонентів з урахуванням спрямованості дії, є основним ключовим принципом при розробці рецептур продуктів для ентерального харчування. Адекватне забезпечення енергетичними і пластичними субстратами відіграє інтегруючу роль у відновленні гомеостазу організму людини.

Розроблення продуктів для ентерального харчування полягало у науковому обґрунтуванні компонентного складу та забезпеченні дотримання рекомендованих співвідношень сировинних інгредієнтів і базувалося на загальних наукових принципах харчової комбінаторики:

- безпечності та доброякісності;
- достатності та пріоритету використання;
- сумісності;
- кінцевого контролю.

Основними вимогами, що висуваються до сировини для виробництва продуктів для ентерального харчування, є: наявність документів, що підтверджують безпечність та якість, високі споживні властивості, зокрема органолептичні, вміст комплексу біологічно активних речовин зі спеціальним фізіологічним ефектом, ступінь засвоюваності компонентів організмом людини, зручність використання у передбачуваних товарних формах тощо.

На основі аналітичного огляду літературних джерел здійснено аналіз необхідних для забезпечення потреб цільової категорії споживачів та доступних сировинних компонентів.

Одним із основних завдань при розробці продуктів для ентерального харчування є адекватне забезпечення організму людини необхідними макро- та мікронутрієнтами, що досягається оптимізацією рецептурного складу за основними поживними речовинами. Розробку рецептур продуктів здійснювали з урахуванням рекомендацій медичних фахівців щодо харчування цільової категорії споживачів, аналізу ринку і попиту на них. З урахуванням потреб медичних установ дослідження щодо створення продуктів проводили за 4-ма напрямками для таких категорій осіб: які перебувають в критичних станах; з онкологічними захворюваннями; з порушеною толерантністю до глюкози; з нирковою недостатністю.

Базові вимоги до складу харчових продуктів для ентерального харчування систематизовано на підставі існуючих наукових даних щодо рекомендованих норм споживання нутрієнтів особами з певними захворюваннями та ураженнями, результатів вітчизняних і зарубіжних досліджень у сфері клінічної медицини та нутриціології і рекомендацій профільних асоціацій фахівців-медиків [1–3, 19, 24]:

- рекомендоване співвідношення загальної енергетичної цінності між основними макронутрієнтами (залежно від специфіки продукту);
- скор незамінних амінокислот (DIAAS) білкового компонента продукту повинен становити 100%;
- співвідношення небілкових ккал і азоту (залежно від специфіки продукту);
- використання композиції глюкози і мальтодекстринів з низьким декстрозним еквівалентом (DE 7-13) у співвідношенні 1: 1,2–1,5;
- співвідношення ω -6: ω -3 жирних кислот: 2–4 : 1;
- забезпечення відносно невисокої осмолярності (близько 280–400 мосмоль/л) і достатньо низької в'язкості продуктів;
- достатня калорична густина (не менше 1 ккал/мл/г);
- без вмісту або з низьким вмістом лактози;

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

- наявність у складі продуктів омега-3 поліненасичених жирних кислот;
 - наявність макроергічних сполук в стабільній та легкозасвоюваній формі;
 - збалансований повноцінний склад мікроелементів. Вміст мінеральних елементів має задовольняти 15–60% рекомендованої добової потреби. Співвідношення мінеральних елементів складає – Ca : Mg = 1:0,5; P : Ca = 1 : 1–1,5; K : Na = 1:1;
 - вміст вітамінів повинен задовольняти 15–70% рекомендованої добової потреби;
 - продукт має швидко та легко розчинятися та не розшаровуватися під час зберігання;
 - низький вміст глютену;
 - біологічно активні речовини, які використовуються для покращання нутритивного статусу людини, мають міститися у продукті в кількості, не меншій, ніж клінічно доведена мінімально ефективна доза, і при цьому не перевищувати її гранично допустимі рівні споживання;
 - продукт повинен бути безпечним, не призводити до звикання, не містити у своєму складі речовин, заборонених чинним законодавством;
 - продукт має характеризуватися високими органолептичними властивостями – зовнішній вигляд, смак, запах, консистенція [53, 65, 74, 103, 300];
 - продукт не повинен викликати надмірної стимуляції кишкової моторики та чинити подразнюючий вплив на шлунково-кишковий тракт, гарно перетравлюватися і всмоктуватися;
 - збереження показників безпечності та якості протягом визначеного терміну зберігання;
 - зручність у приготуванні, споживанні та зберіганні.
- При розробці *продуктів для ентерального харчування осіб в критичних станах* враховано такі вимоги, як:
- забезпечення співвідношення у загальній енергетичній цінності харчування, %: білки : жири : вуглеводи – 20,8–23,5 : 31,7–33,9: 43,6–47,3;

**Розділ 4. Безпечність та якість продуктів
для ентерального харчування серії «VITALPROD»**

- підвищені потреби у білку, що є необхідним для синтезу клітинної стінки, колагену, утворення сполучної тканини, збільшення активності ферментів;
- підвищений вміст незамінних амінокислот і амінокислот з розгалуженим ланцюгом, наявність у складі глутаміну, орнітину;
- зменшення співвідношення непротеїнових калорій і азоту до 70:1–100:1.

При розробці *продуктів для людей з порушеною толерантністю до глюкози* враховано такі вимоги, як:

- забезпечення співвідношення у загальній енергетичній цінності харчування, %: білки : ліпіди : вуглеводи – 30,2–34,5 : 37,3–40,7 : 27,2–32,2;
- включення вуглеводів з низьким глікемічним індексом, різною швидкістю засвоюваності, ступенем солодкості, врахування рекомендованої добової норми їх споживання;
- наявність харчових волокон, що скорочують період переміщення поживних субстратів по кишечнику та відповідно запобігають коливанню рівня глюкози в крові;

При розробці *продуктів для людей з онкологічними захворюваннями* враховано:

- оптимальне співвідношення калорійності поживної суміші та азоту, який засвоюється (при стресах раціональною вважається пропорція К/А приблизно 120–180 небілкових ккал на 1 г азоту);
- забезпечення співвідношення у загальній енергетичній цінності харчування, %: білки : ліпіди : вуглеводи – 20,8–23,5 : 32,9–48,7 : 43,6–47,3.

При розробці *продуктів для людей з нирковою недостатністю* враховано такі вимоги:

- забезпечення співвідношення у загальній енергетичній цінності харчування, %: білки : ліпіди : вуглеводи – 9,8–17,9 : 34,5 : 39,3 : 43,5–48,3.
- використання як білкової складової білків як рослинного, так і тваринного походження;

- компенсація втрат амінокислот шляхом їх екзогенного надходження (L-орнітину, L-карнітину, таурину, L-гістидину, L-тирозину).

- високий вміст омега-3 жирних кислот.

Під час розроблення рецептурного складу продуктів кількість компонентів розраховували відповідно до співвідношень, які є найбільш прийнятними з точки зору забезпечення специфічних потреб у поживних речовинах певних категорій споживачів. Вміст вітамінів і мінеральних речовин у складі продуктів збалансовано відповідно до рекомендацій ESPEN (European Society of Parenteral and Enteral Nutrition) і ASPEN (American Society of Parenteral and Enteral Nutrition). Вітаміни та мінеральні речовини додавали, враховуючи потреби, а також можливі втрати на технологічних етапах виробництва і зберігання продуктів.

З урахуванням вимог щодо керованості, взаємної незалежності, сумісності та значущості вмісту компонентів рецептур продуктів було визначено *базові та специфічні критерії оптимізації споживних властивостей* сумішей сухих для ентерального харчування (рис. 4.1).

Для розробки складу продуктів для ентерального харчування із заданими властивостями використано математичні засоби оптимізації. Враховували вид сировинних компонентів, їх кількісний склад, закономірності впливу на показники якості готового продукту, обмежувальні чинники щодо показників якості. Зміна співвідношення компонентів хімічного складу дає можливість регулювати і прогнозувати харчову цінність та показники якості продуктів.

Використано дворівневу систему структурно-параметричної оптимізації. На першому етапі моделювання рецептур представлено як визначення всіх можливих варіантів кількісного співвідношення інгредієнтів, що входять до складу продуктів з урахуванням органолептичної та технологічної сумісності основних і додаткових компонентів, на другому – їх якісна оцінка і вибір оптимальних із застосуванням функції бажаності.

**Розділ 4. Безпечність та якість продуктів
для ентерального харчування серії «VITALPROD»**

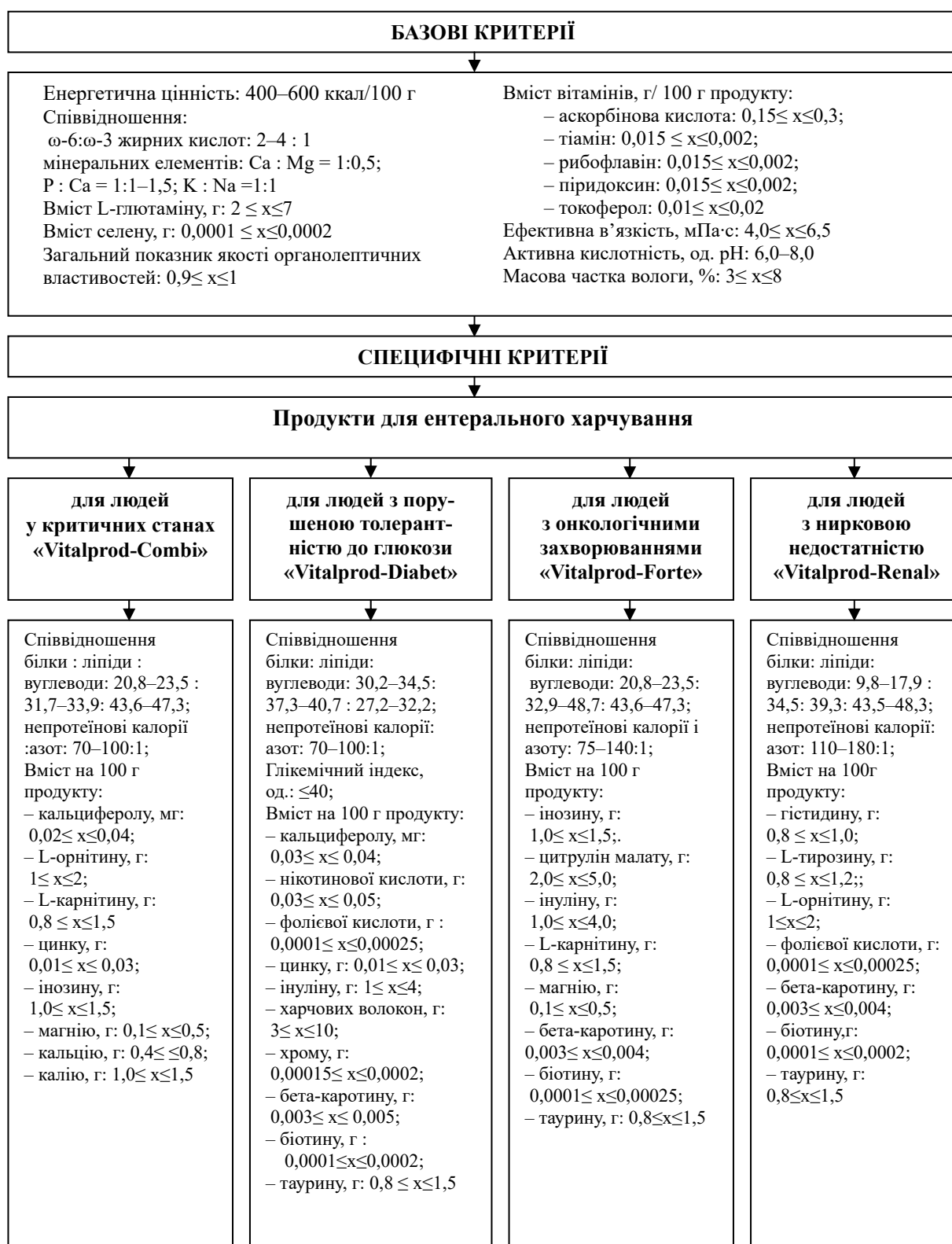


Рис. 4.1. Критерії оптимізації споживних властивостей сумішей сухих для ентерального харчування (на 100 г)

Джерело: складено авторами

Розроблено харчові продукти для спеціальних медичних цілей – харчування ентерального:

- 1) суміші сухі;
- 2) продукти готові до споживання (відновлені напої);
- 3) драгледоподібні продукти;
- 4) суміші сухі для виготовлення пудингів;
- 5) пудинги.

Серію розроблених продуктів об'єднано під торговельною назвою «Vitalprod».

Залежно від потреб організму людей та відповідно до вимог фахівців медичної галузі запропоновано 4 групи продуктів функціонального спрямування:

- продукти для ентерального харчування людей в критичних станах «Vitalprod-Combi»;
- продукти для ентерального харчування людей з порушеною толерантністю до глюкози «Vitalprod-Diabet»;
- продукти для ентерального харчування людей з онкологічними захворюваннями «Vitalprod-Forte»;
- продукти для ентерального харчування людей з нирковою недостатністю «Vitalprod-Renal».

Розроблені продукти з урахуванням їх призначення представлені у різних товарних формах з метою їх використання як під час перебування у медичних закладах, так і у більш віддалених (у домашніх умовах), зокрема:

- сухих сумішей (серія «Vitalprod»);
- драгледоподібних продуктів (серія «Vitalprod gel»);
- сухих сумішей для виготовлення пудингів (серія «Vitalprod Pudding»).

Сухі суміші упаковували у пакети «саше», «дой-пак», полімерні банки; драгледоподібні продукти – пакети «дой-пак», полістиролові стакани, полімерні туби.

Особливо складним, враховуючи представлений на вітчизняному ринку досить обмежений асортимент аналогічних продуктів, було знайти адекватні новим продуктам аналоги. Вибір *контролю* здійснювався за принципом функціональної спрямованості дії продуктів на організм та з урахуванням реалій товарного ринку.

Як контрольні зразки нами умовно були обрані:

- для сумішей сухих:
 - контроль 1 – продукт «*Resourse Optimum*» (компанія «Nestle», Швейцарія);
 - контроль 2 – продукт «*Реабілакт*» (ТОВ «ДелМас» (Україна) як єдиний аналог вітчизняного виробництва);
- для драгленодібних продуктів – продукт «*Гематоген гель харчовий*» (ПП «Осіріс», Україна);
- для сухих пудингових сумішей – продукт «*Пудинг з ванільним смаком Dr. Oetker*» (компанія «Dr. Oetker», Румунія).

4.2. Органолептичні показники

Одним із важливих критеріїв вибору споживачами харчових продуктів є їх органолептичні властивості [1]. Під час певних змін в організмі людини, викликаних захворюваннями або травмами, чутливість сенсорних систем підвищується й неприємний смак чи запах можуть не лише викликати дискомфорт, але й проблеми з травною системою і погіршення стану здоров'я. Саме тому при розробці продуктів для ентерального харчування, які рекомендовано споживати перорально, особлива увага приділяється їх органолептичним показникам.

Враховуючи призначення продуктів щодо максимізації задоволення потреб споживачів у необхідних нутрієнтах та досягнення заданого фізіологічного ефекту, до їх складу введено низку компонентів, що мають специфічні органолептичні показники. Ось чому важливим є дослідження прийнятності органолептичних властивостей розроблених продуктів.

Органолептична оцінка якості сухих розчинних продуктів для ентерального харчування. Сухі розчинні продукти для ентерального харчування оцінювали за показниками: зовнішній вигляд, смак, колір. Встановлено, що досліджувані сухі розчинні продукти для ентерального харчування являють собою дрібний порошок, що складається з агломерованих часточок. У продуктах «Vitalprod-Forte», «Vitalprod-Renal», де використано рослинні екстракти, наявна незначна кількість грудочок доданих компонентів, які легко розпадаються при механічній дії. Смак,

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

запах і колір продуктів є приємними, з урахуванням специфічних властивостей використаних сировинних компонентів.

Проведені дегустації продуктів у готовому для споживання рідкому стані підтвердили їх високі органолептичні властивості. За результатами досліджень органолептичних показників встановлено, що всі досліджувані продукти отримали високу оцінку органолептичних властивостей: мають приємний запах, виражений та збалансований смак та колір, однорідну без розшарувань консистенцію. На основі аналізу сенсорного профілю (рис. 4.2) встановлено, що характеристики продуктів наближені до гіпотетичного еталону, а отже відповідають очікуванням цільової категорії споживачів.

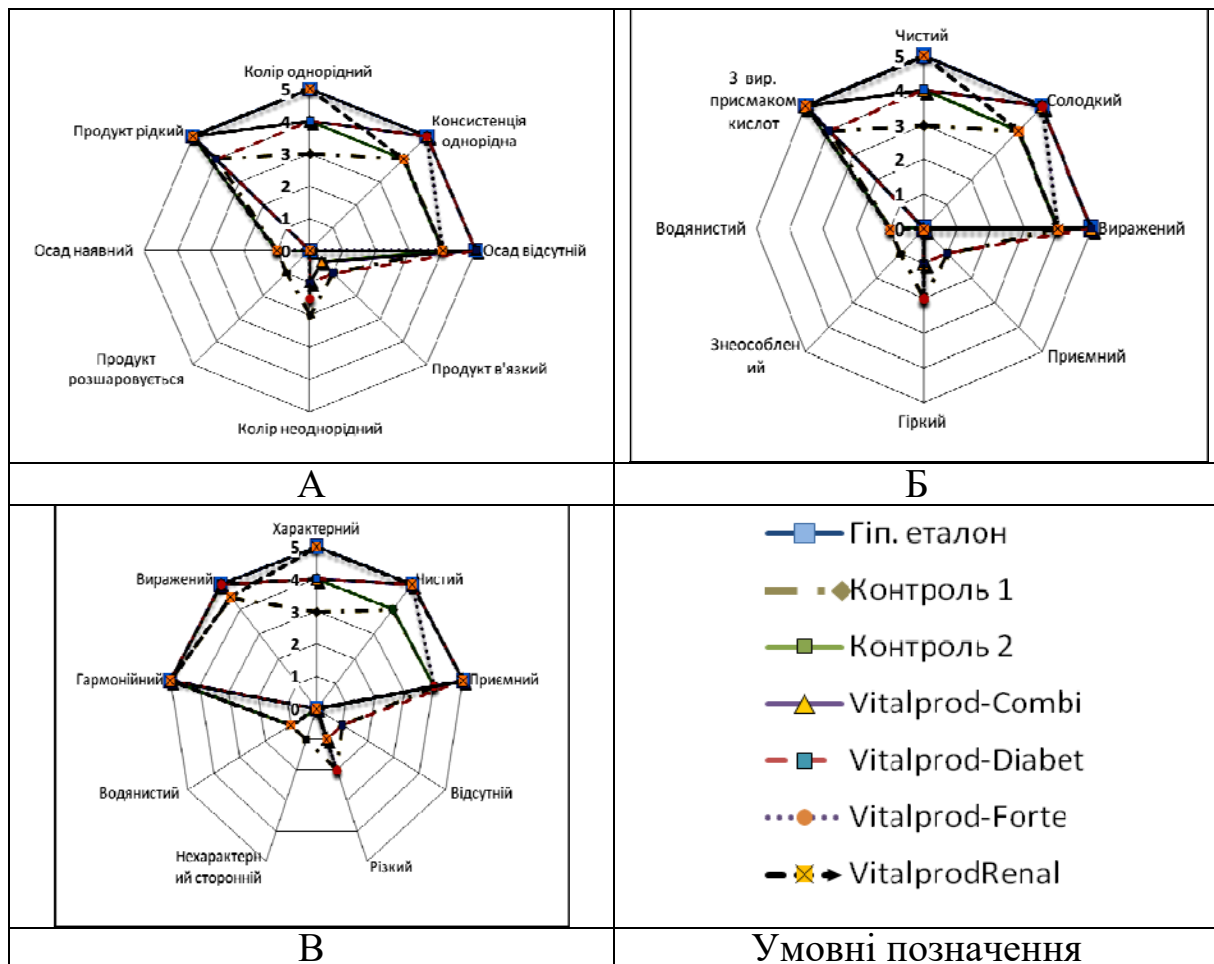


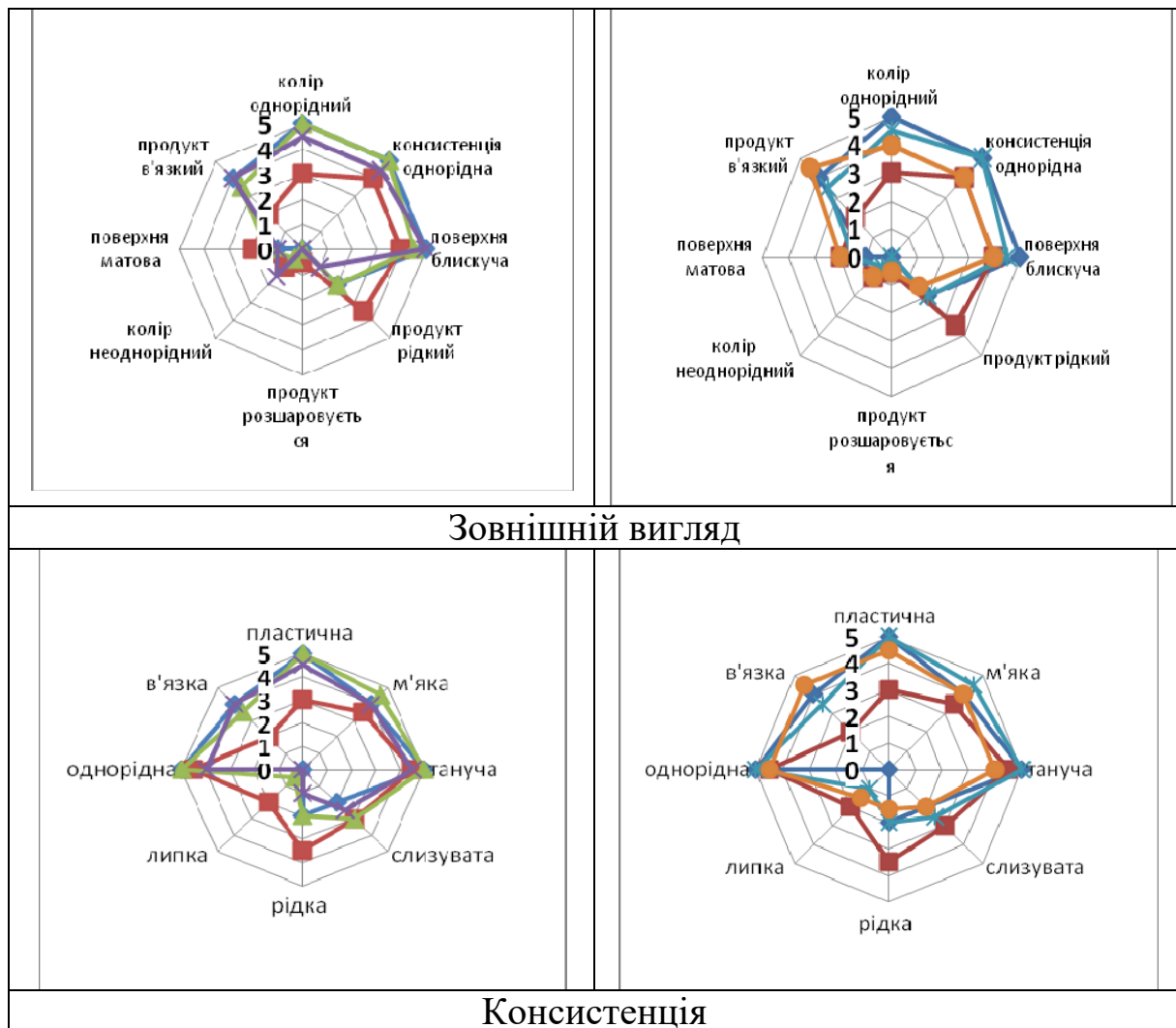
Рис. 4.2. Сенсорний профіль зовнішнього вигляду та консистенції (А), смаку (Б) та запаху (В) сухих розчинних продуктів для ентерального харчування

Джерело: складено авторами

**Розділ 4. Безпечність та якість продуктів
для ентерального харчування серії «VITALPROD»**

Органолептична оцінка драгленодібних продуктів для ентерального харчування

За результатами виробничої дегустації та розробленою 5-баловою шкалою встановлено вербальну характеристику та оцінено органолептичні показники продуктів, а також зроблено висновок про можливість та доцільність їх впровадження у виробництво. Результати дегустації свідчать, що розроблені продукти характеризуються приємним зовнішнім виглядом та гармонійним поєднанням використаних у рецептурах компонентів. Для візуалізації органолептичних характеристик драгленодібних продуктів за результатами досліджень побудовано графічні профілі зовнішнього вигляду, консистенції, смаку та запаху продуктів (рис. 4.3).



**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Закінчення рис. 4.3

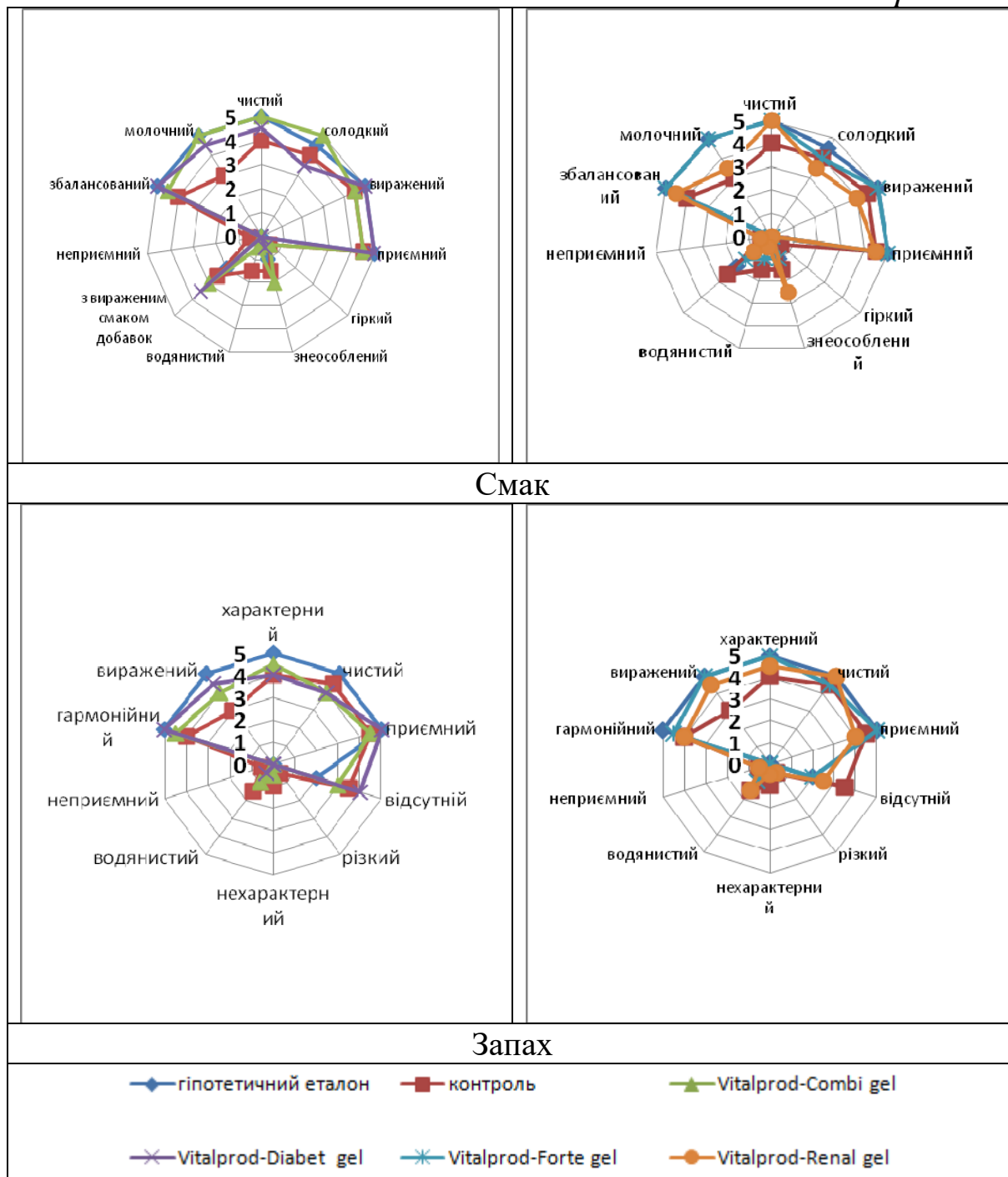


Рис. 4.3. Сенсорний профіль зовнішнього вигляду, смаку, запаху драгленоподібних продуктів для ентерального харчування

Джерело: складено авторами

**Розділ 4. Безпечність та якість продуктів
для ентерального харчування серії «VITALPROD»**

Проведені дослідження засвідчили високі органолептичні показники розроблених драгледодібних продуктів для ентерального харчування. На основі аналізу отриманих результатів зроблено висновок про те, що продукти за органолептичними властивостями наближені до гіпотетичного еталону, а отже відповідають очікуванням цільової категорії споживачів. За результатами дегустацій драгледодібні продукти для ентерального харчування рекомендовано до впровадження у промислове виробництво та до використання у медичній практиці.

Органолептична оцінка пудингів для ентерального харчування

Сухі суміші для виготовлення пудингів представлені багатокомпонентними системами. Вони є зручними у приготуванні, мають значний термін зберігання, транспортабельні, гарантують стабільно високу якість готових продуктів та, зазвичай, їм властива висока калорійність, і саме тому є досить популярними серед споживачів [2].

Результати органолептичної оцінки пудингів для ентерального харчування наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

**Органолептична оцінка якості пудингів
для ентерального харчування**

Показники якості	Коефіцієнт вагомості	Пудинги				
		Контроль	Vitalprod-Combi Pudding	Vitalprod-Diabet Pudding	Vitalprod-Forte Pudding	Vitalprod-Renal Pudding
Зовнішній вигляд	0,15	4,50	4,85	4,70	4,55	4,60
Колір	0,10	4,20	4,52	4,45	4,50	4,54
Консистенція	0,35	4,20	4,50	4,80	4,80	4,00
Смак	0,30	4,40	4,50	4,55	4,75	4,70
Запах	0,10	4,40	4,90	4,70	4,22	4,15
Середня оцінка		4,34	4,65	4,64	4,56	4,40
Загальний показник якості органолептичних властивостей		0,865	0,919	0,933	0,931	0,874

Джерело: складено авторами

ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Аналіз отриманих даних свідчить, що у формуванні органолептичних показників пудингів найбільш значущими є консистенція (однорідність, пружність) та відсутність вільної вологи. Середня оцінка якості пудингів – 4,34...4,65, що корелює з вологоутримувальною здатністю продуктів та вмістом у їхньому складі сухих речовин. Розроблені продукти характеризуються приємним зовнішнім виглядом, однорідною пружною консистенцією, вираженим запахом (рис. 4.4).

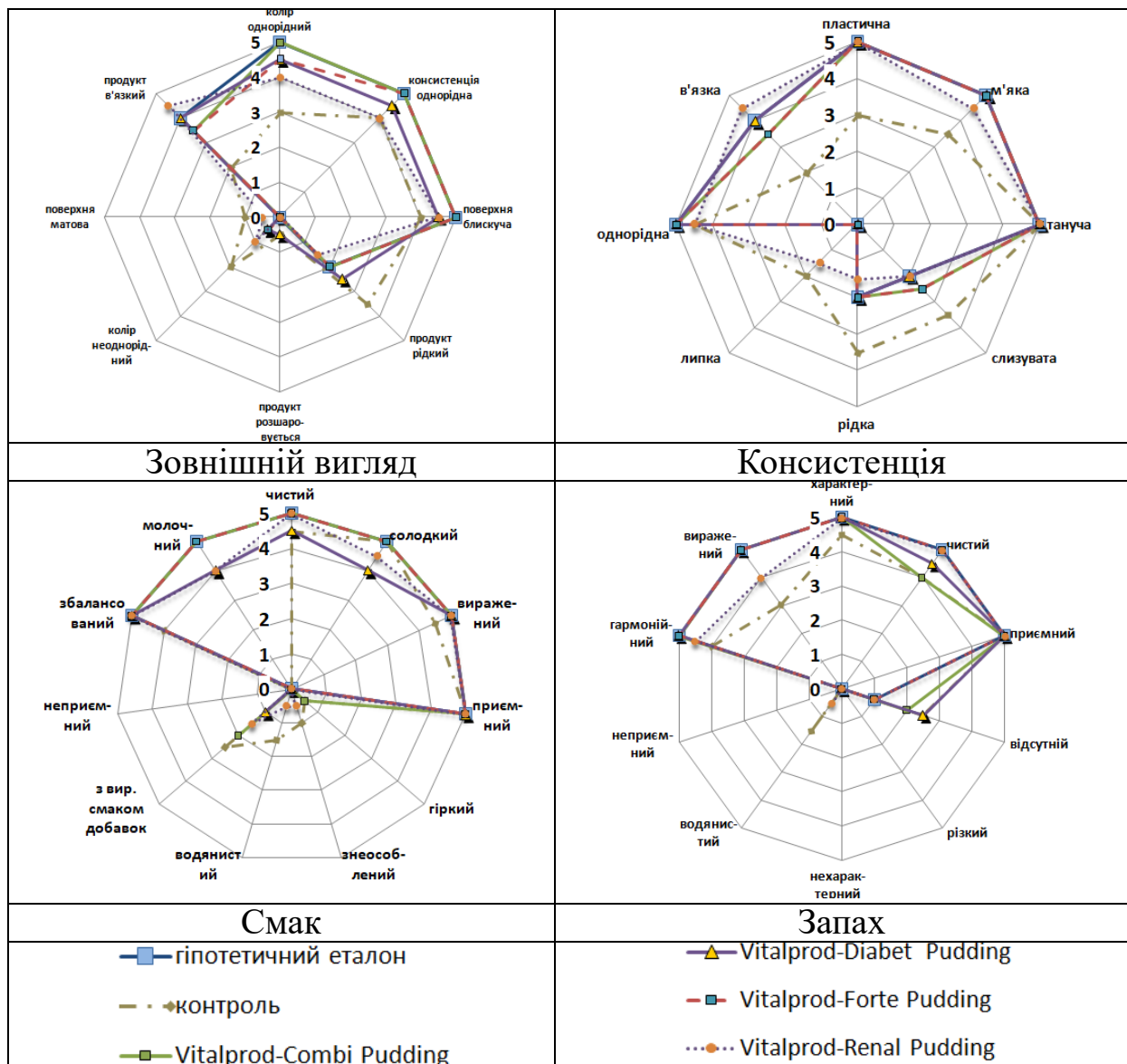


Рис. 4.4. Сенсорний профіль зовнішнього вигляду, смаку, запаху драгленоподібних продуктів для ентерального харчування

Джерело: складено авторами

За результатами аналізу сенсорного профілю розроблених продуктів встановлено, що характеристики продуктів наближені до гіпотетичного еталону, а отже відповідають очікуванням цільової категорії споживачів.

4.3. Фізико-хімічні показники якості та харчова цінність

Для створення наукового підґрунтя з розроблення практичних рекомендацій щодо споживання продуктів для ентерального харчування та обґрунтування оптимальних умов їх зберігання і транспортування доцільним є дослідження їх фізико-хімічних та структурно-механічних показників.

Дослідження фізико-хімічних показників сухих розчинних продуктів для ентерального харчування

Розроблені продукти представляють собою систему, яка складається з частинок різної форми та розміру, а також включень повітря, вміст якого може змінюватися при механічній дії на продукт. Для характеристики продуктів визначали насипну масу з та без ущільнення (з ущільненням та без нього). Цей показник має важливе практичне значення, оскільки від нього залежать необхідні параметри пакувальної тари, розмір складських приміщень, витрати на транспортування готових продуктів. При зменшенні цієї характеристики збільшується об'єм, який займає одиниця маси виробу [8–11]. На протікання технологічних процесів також має вплив кут природного откосу (табл. 4.2).

Встановлено, що частинки компонентів, що входять до складу продуктів, компактно розміщуються, що зменшує потребу в тарі при їх транспортуванні та зберіганні. Крім того, це знижує вміст повітря у продуктах, а отже зменшує ризик їх псування, що є можливим внаслідок контакту з киснем повітря. Насипна маса впливає на інші фізико-механічні характеристики продуктів: при її збільшенні можливе погіршення текучості продуктів.

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Таблиця 4.2

**Фізико-механічні показники сухих розчинних продуктів
для ентерального харчування**

Показники	Продукти					
	Контроль 1	Контроль 2	Vital prod- Combi	Vital prod- Diabet	Vital prod- Forte	Vital prod- Renal
Насипна маса, кг/м ³ без ущіль- нення	642,8	501,0	441,6	654,8	577,2	515,4
з ущільненням	731,4	618,5	515,5	765,2	698,0	605,1
Кут природ- ного откосу, град	45	46	44	42	40	35

Джерело: складено авторами

Серед фізико-хімічних показників у сухих розчинних продуктах для ентерального харчування було визначено масову частку вологи та зольність (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

**Фізико-хімічні показники сухих розчинних
продуктів для ентерального харчування**

$P \geq 0,95, n = 5$

Показник	Продукти для ентерального харчування					
	Конт- роль 1	Конт- роль 2	Vitalprod- Combi	Vitalprod- Diabet	Vitalprod- Forte	Vitalprod- Renal
Масова частка вологи, %	6,36± 0,04	4,08± 0,03	5,07± 0,02	4,28± 0,03	5,06± 0,02	6,25± 0,08
Зольність, %	2,692± 0,016	2,411± 0,014	2,492± 0,016	3,022± 0,016	2,759± 0,008	2,034± 0,016

Джерело: складено авторами

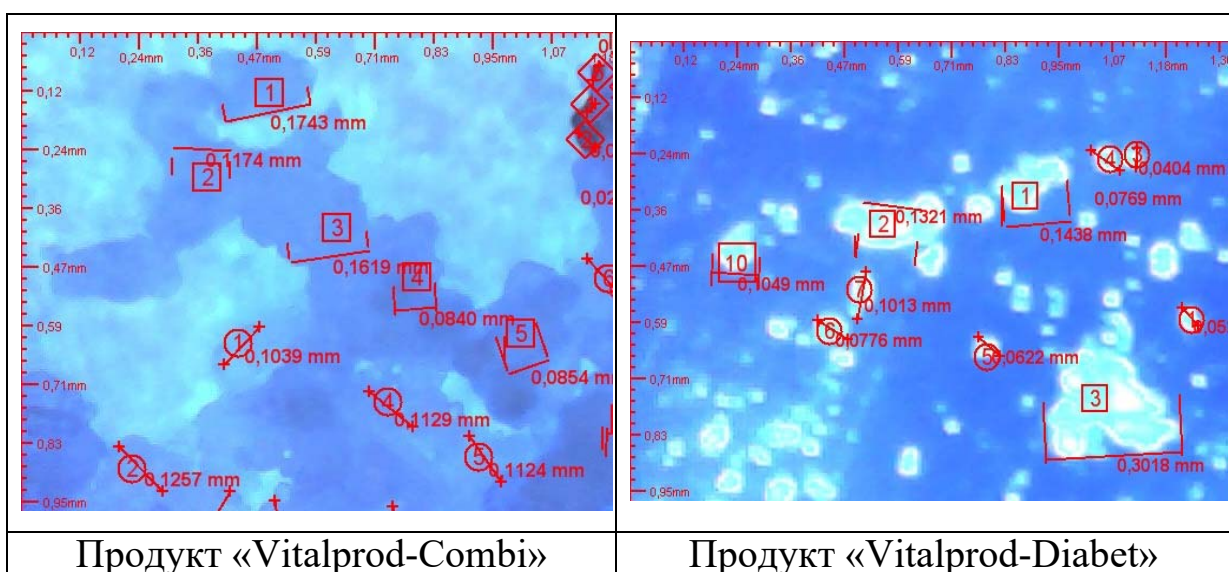
**Розділ 4. Безпечність та якість продуктів
для ентерального харчування серії «VITALPROD»**

У результаті проведеного дослідження встановлено, що масова частка вологи у досліджуваних продуктах знаходиться у межах від 4,0 до 6,36%. Коливання значень цього показника ймовірно можна пояснити різною вологістю використаних сировинних компонентів.

Зольність досліджуваних продуктів, яка характеризує наявність мінеральних сполук і насамперед обумовлена використаними добавками та іншими сировинними компонентами, знаходиться в межах 3,022...2,034% та свідчить про їх достатньо високий вміст у розроблених продуктах.

Мікроструктура сухих розчинних продуктів для ентерального харчування. Враховуючи багатоконпонентність складу розроблених продуктів, необхідним є дослідження їх здатності до розчинення, що є важливим (враховуючи спосіб використання продуктів) для розроблення рекомендацій з їх споживання.

Визначення мікроструктури продуктів для ентерального харчування проводили за допомогою мікроскопа растрового оптичного Micro-measure BW-400X з роздільною здатністю 1280x1024Px. Результати досліджень свідчать про певну глибину й напрям розчинності продуктів (рис. 4.5).



**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Закінчення рис. 4.5

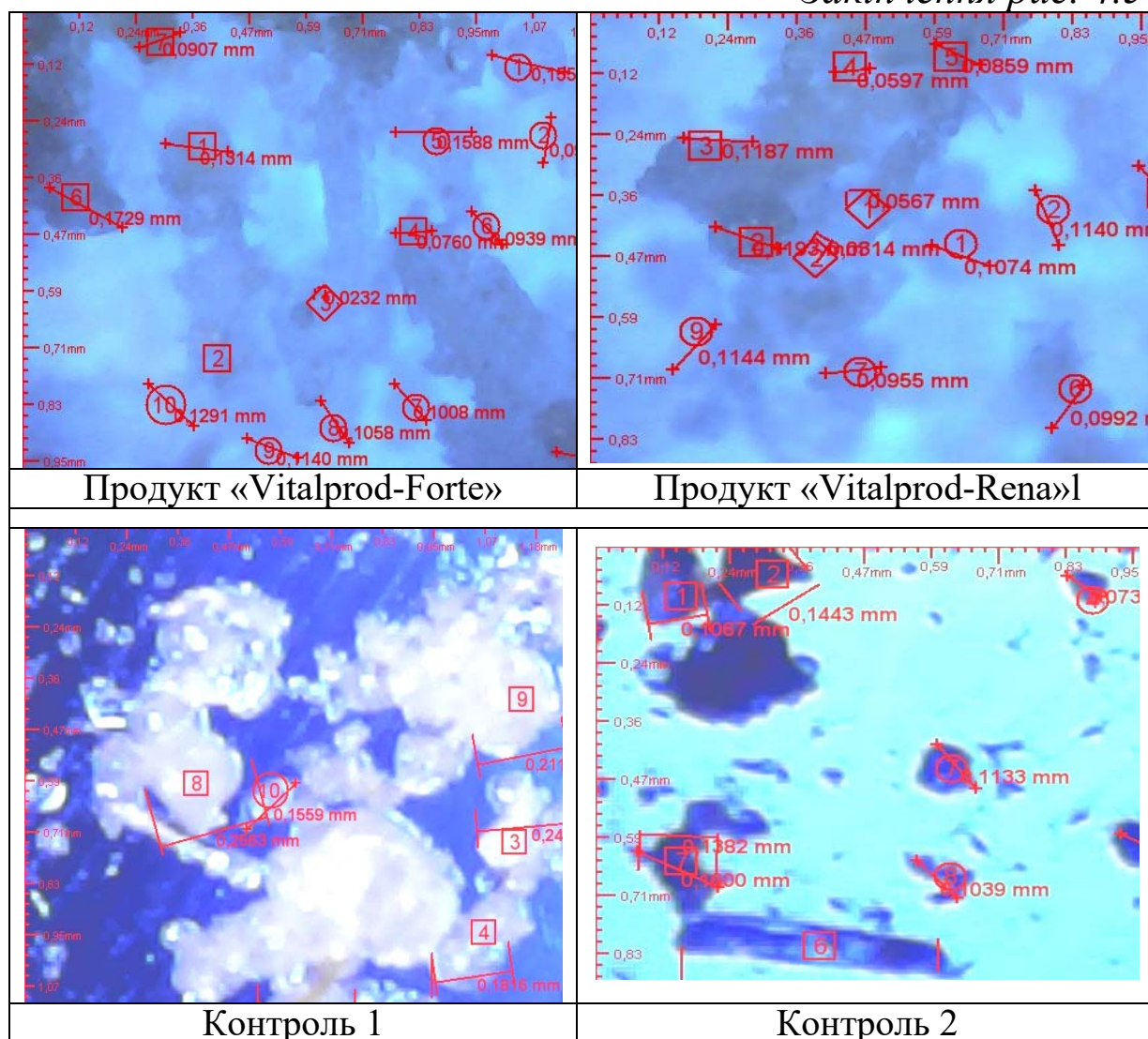


Рис. 4.5. Фрагменти фотографій структури сухих розчинних продуктів для ентерального харчування

Джерело: складено авторами

Відзначено візуалізацію різних за розмірами частинок, які представлені складовими компонентами продуктів (білком молочної сироватки, соєвим ізолятом, амінокислотами, вуглеводами, жировою складовою, вітамінними та мінеральними комплексами тощо). Мікрорельєф структури свідчить, що багато частинок продуктів мають на поверхні характерні заглиблення, кількість та розміри яких підтверджують механічну цілісність поверхні продукту, його високий ступінь розчинення.

**Розділ 4. Безпечність та якість продуктів
для ентерального харчування серії «VITALPROD»**

З метою кількісного визначення розподілу фракцій складових продуктів за розмірами здійснено дисперсійний аналіз на основі обробки мікрофотографій частинок продуктів. Підрахунок розмірів і кількості частинок є повністю автоматизованим, втручання дослідників відбувалося лише на етапі розподілу частинок за фракціями (рис. 4.6).

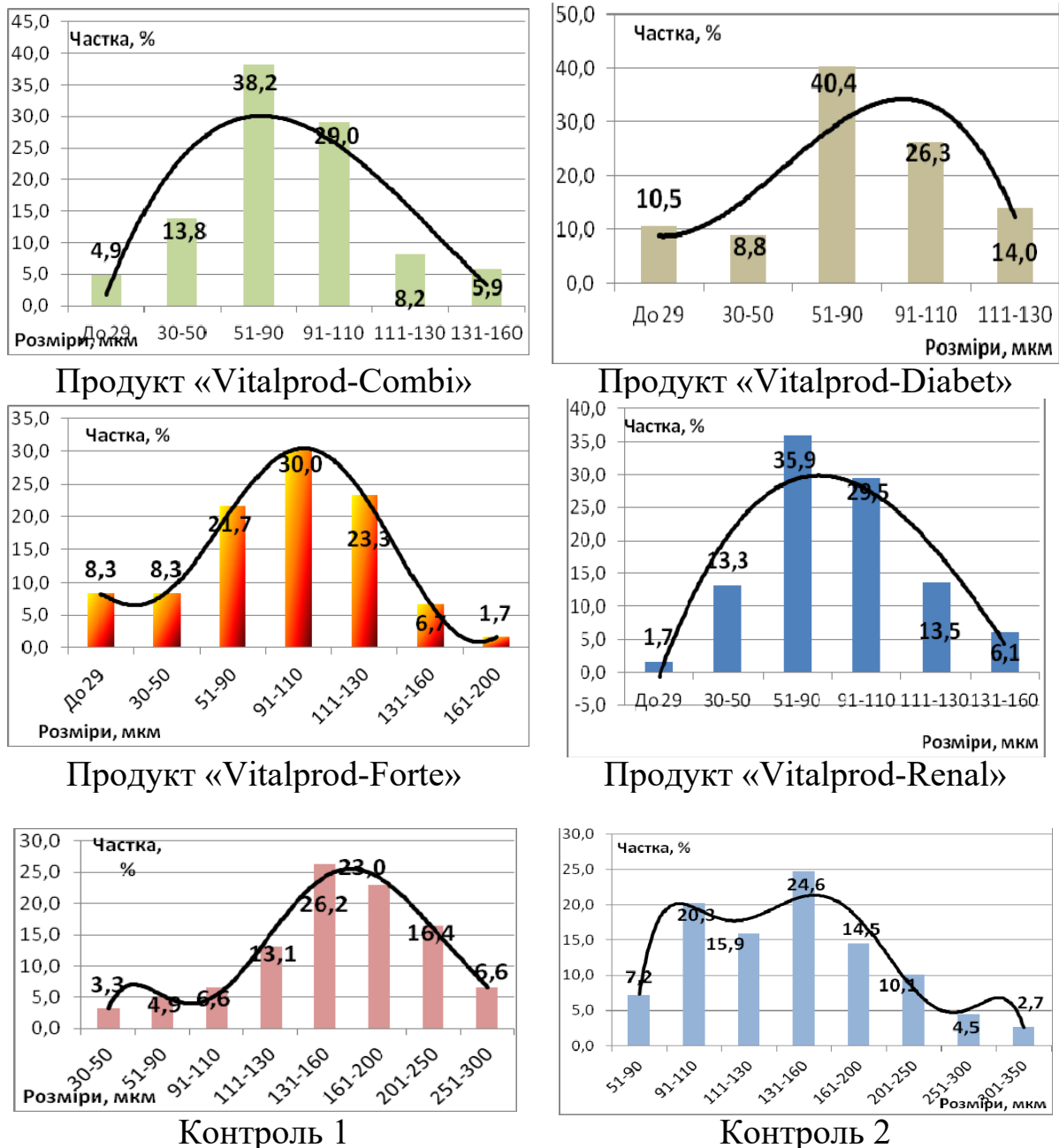


Рис. 4.6. Диференційні криві розподілу частинок за розмірами у продуктах для ентерального харчування

Джерело: складено авторами

За результатами проведеного дослідження визначено, що найбільшими за середніми розмірами частинок досліджуваних продуктів є такі фракції: від 51 до 90 мкм (найбільша частка – у продуктах «Vitalprod-Diabet» та «Vitalprod-Combi» (38,2 та 40,4%), від 91 до 110 мкм (у досліджуваних зразках частка фракцій коливається від 26,3% у продукті «Vitalprod-Diabet» до 30% у зразку «Vitalprod-Forte») та від 111–130 мкм (від 15,9% у контролі 2 до 8,2% у «Vitalprod-Combi»), а у контрольних зразках переважають фракції з більшим розміром частинок (від 130 до 350 мкм). Встановлено, що фракції розміром до 29 мкм наявні лише у продуктах «Vitalprod-Renal» (1,7%) та «Vitalprod-Diabet» (10,5%). Найбільшу частку фракції частинок – від 30 до 50 мкм – зафіксовано у продукті «Vitalprod-Combi» (13,8%), а найнижче значення – у контрольному зразку 1 (3,3%).

Розчинність продукту характеризує повноту розчинення його складових компонентів. Швидкість і повнота розчинення продуктів залежить від їх властивостей, способу і режиму розчинення, властивостей і параметрів середовища (рідкої основи), де відбувається процес розчинення [2]. Як розчинник для відновлення сухих продуктів для ентерального харчування використовували воду питну підготовлену.

На рис. 4.7 наведено дані, що характеризують відносну швидкість розчинення продуктів у воді. Діапазон температур (від 15 до 60° С) обрано з урахуванням рекомендацій щодо споживання харчових продуктів і напоїв у медичних закладах та температури розчинення компонентів продуктів.

**Розділ 4. Безпечність та якість продуктів
для ентерального харчування серії «VITALPROD»**

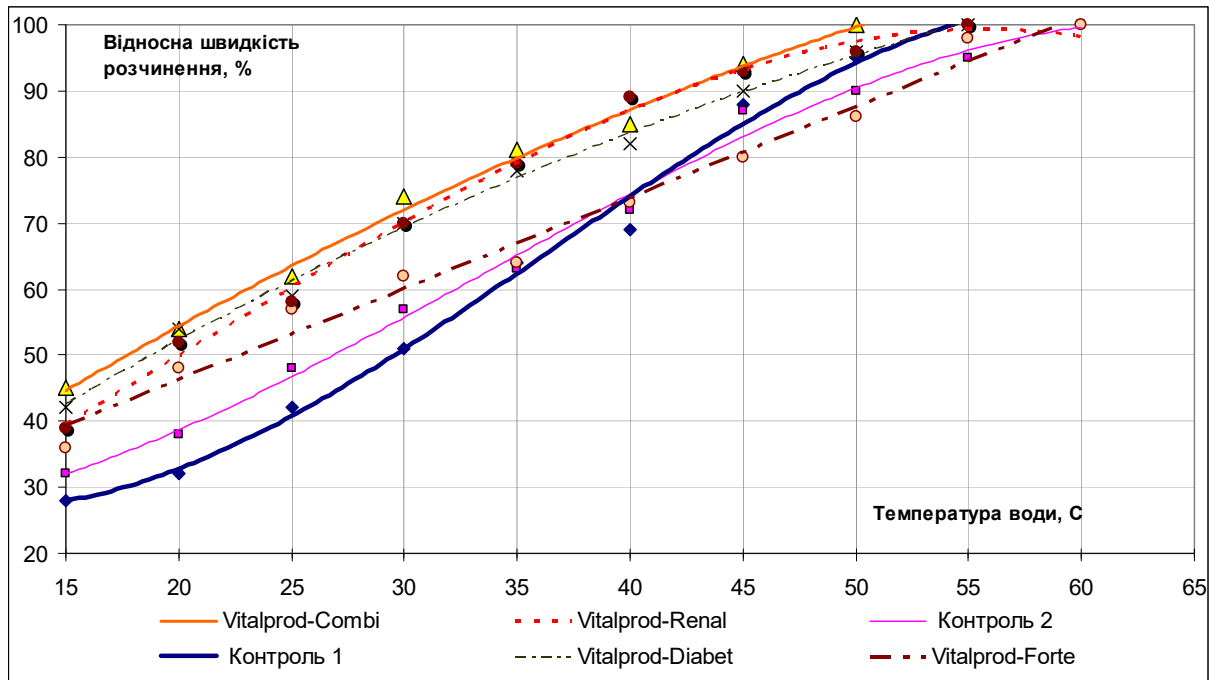


Рис. 4.7. Вплив температури води на розчинність сухих продуктів для ентерального харчування

Джерело: складено авторами

Рівняння залежності відносної швидкості розчинення
від температури
($V_{роз}$ – відносна швидкість розчинення, %, t – температура води, °C)

№ пор.	Продукт	Залежність відносної швидкості розчинення від температури (рівняння апроксимації)
1	Контроль 1	$V_{роз} = -0,0013t^3 + 0,1414t^2 - 2,7786t + 42,22$
2	Контроль 2	$V_{роз} = -0,0007t^3 + 0,0708t^2 - 0,5031t + 26,018$
3	Vitalprod-Diabet	$V_{роз} = 5 \times 10^{-05}t^3 - 0,0184t^2 + 2,5387t + 8,4185$
4	Vitalprod-Renal	$V_{роз} = -0,0005t^3 + 0,0322t^2 + 1,4352t + 12,602$
5	Vitalprod-Combi	$V_{роз} = -0,0126t^2 + 2,394t + 11,554$
6	Vitalprod-Forte	$V_{роз} = 1,3745t + 18,855$

Слід відзначити, що розчинність продуктів знаходиться в прямій залежності від температури води. Найменший ступінь розчинення продуктів спостерігається при температурі 15° C

і дорівнює в середньому 28...39%. При збільшенні температури води до 45° С ступінь розчинення швидко зростає, а в інтервалі температур 50...60° С процес дещо сповільнюється. Повне розчинення продуктів спостерігається при температурі 50–60° С. Саме тому згідно з отриманими експериментальними даними доцільним є використання для відновлення сухих розчинних продуктів води з температурою в діапазоні 15–60° С. Відновлення продуктів при більш високій температурі є недоцільним, оскільки призводить до зміни білкової складової продуктів та збільшення енерговитрат.

Для встановлення впливу розміру частинок продуктів на розчинність проведено їх відновлення при температурі води 50–60° С (що визначена як оптимальна), упродовж 10·60 с відповідно до вимог, встановлених для відновлення сухих молочних продуктів. Під час проведення досліджень розчинності продуктів визначено, що найбільше значення показника відносної швидкості розчинення при температурі води 50–60° С мають досліджувані продукти «Vitalprod-Combi», «Vitalprod-Diabet», «Vitalprod-Renal», дещо менший показник швидкості розчинення у продукті «Vitalprod-Forte», що гіпотетично зумовлено нижчою розчинністю використаного у складі екстракту лимона, цитрулін малату.

Отже, встановлено раціональні параметри розчинення продуктів для ентерального харчування: температура 15–60° С для відновлення підготовленою питною водою у співвідношенні «продукт-вода» –1: 3–4.

Фізико-хімічні та структурно-механічні дослідження якості продуктів для ентерального харчування у готовому для споживання вигляді

Зважаючи на рекомендації фахівців щодо споживання продуктів для ентерального харчування, а саме забезпечення можливості їх зондового введення, важливим при розробці таких продуктів є досягнення низького значення показників висоти піни та піностійкості. Дослідження проводили при розведенні продуктів з підготовленою питною водою у співвідношенні 1:3 та 1:4 (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

**Дослідження висоти піни та піностійкості
сухих розчинних продуктів для ентерального харчування
у готовому для споживання вигляді**

$P \geq 0,95, n = 5$

Показник	Продукти для ентерального харчування					
	Конт- роль 1	Конт- роль 2	Vitalprod- Combi	Vitalprod- Diabet	Vitalprod- Forte	Vitalprod- Renal
Висота піни, мм	Розведення 1:3					
	15±2	14±2	12±2	14±2	10±2	12±2
	Розведення 1:4					
	10±2	8±2	10±2	10±2	6±2	10±2
Піно- стійкість, хв	Розведення 1:3					
	1,5±0,5	1,0±0,5	1,0±0,5	1,5±0,5	1,0±0,5	1,2±0,5
	Розведення 1:4					
	1,0±0,5	0,9±0,5	0,8±0,5	1,0±0,5	0,8 ±0,5	1,0±0,5

Джерело: складено авторами

За результатами експериментальних досліджень встановлено, що піностійкість у всіх модельних системах «продукт – вода» зменшується зі збільшенням частки рідини, що зумовлюється зниженням концентрації стабілізатора в системі. Найбільша піностійкість спостерігається у продуктах «Vitalprod-Forte» та «Vitalprod-Renal», що пояснюється вмістом у складі продуктів рослинних екстрактів, що містять певну частку пектинових речовин, які характеризуються стабілізуючими властивостями.

Одержані результати дають підстави стверджувати, що такі показники, як висота піни та піностійкість продуктів для ентерального харчування у готовому для споживання рідкому стані знаходяться на достатньо низькому рівні, що свідчить про високу якість білкової складової. Значення досліджуваних показників розроблених продуктів суттєво не відрізняються від даних контрольних зразків.

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

З метою максимального врахування відповідності розроблених продуктів особливим метаболічним потребам цільової категорії споживачів (забезпечення специфічних умов використання і зручності підготовки продуктів для споживання) проведено дослідження (табл. 4.5) фізико-хімічних показників якості продуктів для ентерального харчування у готовому для споживання вигляді (за умов підготовки згідно з розробленими рекомендаціями)

Таблиця 4.5

**Фізико-хімічні показники якості продуктів
для ентерального харчування
у готовому для споживання вигляді**

$P \geq 0,95, n = 15$

Показники	Продукти					
	Конт-роль 1	Конт-роль 2	Vitalprod-Combi	Vitalprod-Diabet	Vitalprod-Forte	Vitalprod-Renal
Активна кислотність, од. рН	6,31±0,01	6,06±0,01	6,96±0,01	6,47±0,01	6,22±0,01	6,77±0,01
Загальна (титрована) кислотність, °Т	22±1	20±1	20±1	22±1	21±1	21±1
Масова частка сухих розчинних речовин, %	13,2±0,5	15,0±0,5	15,1±0,5	18,2±0,5	15,5±0,5	17,9±0,5
Чистота відновлення, група	I	I	I	I	I	I

Джерело: складено авторами

Аналіз одержаних результатів свідчить, що значення загальної та активної кислотності продуктів є досить наближеним до нейтрального і є слабокислим, що необхідно

**Розділ 4. Безпечність та якість продуктів
для ентерального харчування серії «VITALPROD»**

для забезпечення кислотно-лужного балансу організму та для позитивного впливу на активність білків і нуклеїнових кислот. Визначені масова частка сухих розчинних речовин, чистота відновлення, активна та титрована кислотність свідчать про високу розчинну здатність компонентів, що були використані при розробці сухих сумішей.

Необхідною вимогою до продуктів для ентерального харчування є забезпечення їх рідкої однорідної консистенції, низької в'язкості та густини [14]. Це зумовлено варіативністю використання цієї групи продуктів як для зондового харчування, так і з метою зручності під час приготування й споживання при пероральному прийомі. Так, проведені дослідження густини, ефективної в'язкості та граничної напруги зсуву свідчать про раціональний підбір сировинних компонентів відповідно до вимог, що висувуються до продуктів для спеціальних медичних цілей (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Реологічні властивості продуктів для ентерального харчування у готовому для споживання вигляді

$P \geq 0,95, n = 15$

Показники	Продукти					
	Конт- роль 1	Конт- роль 2	Vitalprod- Combi	Vitalprod- Diabet	Vitalprod- Forte	Vitalprod- Renal
Густина, кг/м ³	997,20± 0,02	998,02± 0,02	998,19± 0,02	998,85± 0,02	998,25± 0,02	996,17± 0,02
Ефективна в'язкість, мПа·с	5,091± 0,002	4,572± 0,002	4,019± 0,002	4,088± 0,002	4,283± 0,002	4,108± 0,002
Гранична напруга зсуву, Н/м	85,29± 0,83	63,98± 0,56	70,45± 0,44	79,04± 0,82	73,74± 0,87	62,28± 0,22

Джерело: складено авторами

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

За результатами проведених досліджень визначено, що значення показника ефективної в'язкості досліджуваних продуктів знаходиться у межах від 4,108 до 5,091 мПа·с, і це дозволяє забезпечити їх відповідну консистенцію, яка є бажаною, враховуючи передбачуваний спосіб споживання продуктів.

Отже, проведені фізико-хімічні та структурно-механічні дослідження якості розроблених продуктів для ентерального харчування у готовому для споживання рідкому вигляді свідчать про прийнятність показників (низька висота піни і піностійкість, належні реологічні властивості), що дає можливість їх рекомендувати як продукти для спеціальних медичних цілей.

Характеристика фізико-хімічних властивостей драглеподібних продуктів для ентерального харчування

Якість драглеподібних харчових продуктів також характеризується їх фізико-хімічними показниками, які насамперед визначаються використаною сировиною, технологією виробництва, умовами зберігання. Результати досліджень наведено у табл. 4.7.

Таблиця 4.7

**Фізико-хімічні показники драглеподібних продуктів
для ентерального харчування**

(X ± ΔX), n = 5, p ≤ 0,05

Продукти	Показники		
	Масова частка вологи, %	Активна кислотність, рН	В'язкість, мПа·с (20° С, 20 об/хв)
Контроль	62,05±0,12	5,21±0,04	1490±6
Vitalprod-Combi gel	43,06±0,09	7,97±0,03	4127±5
Vitalprod-Diabet gel	49,12±0,12	5,98±0,04	3631±4
Vitalprod-Forte gel	47,55±0,02	6,05±0,05	3901±4
Vitalprod-Renal gel	42,70±0,08	6,80±0,05	3855±4

Джерело: складено авторами

**Розділ 4. Безпечність та якість продуктів
для ентерального харчування серії «VITALPROD»**

За даними табл. 4.11, у контрольному зразку на 19,35–12,93% більший вміст води, ніж у досліджуваних продуктах. Вміст вологи визначає консистенцію і структуру продукту, тому в'язкість контролю є нижчою за в'язкість розроблених продуктів. Це також пов'язано з використанням у складі контролю та розроблених продуктів різних драглеутворювачів. Контроль має слабколужне середовище (рН 5,21), що зумовлено наявністю у його складі екстрактів гранату, плодів аронії, смородини чорної, солей заліза. Продукти «Vitalprod-Diabet gel» та «Vitalprod-Forte gel» також мають слабколужне середовище (5,98 та 6,05). Значення рН у продукті «Vitalprod-Renal gel» наближено до нейтрального, а у продукті «Vitalprod-Combi gel» є слабколужним, оскільки має вищий вміст солей кальцію, магнію, цинку та рослинних екстрактів.

Фізико-хімічні властивості сухих сумішей для виготовлення пудингу

Розроблені сухі суміші для виготовлення пудингу являють собою систему, що складається з частинок різної форми та розміру, а також включень повітря, вміст якого може змінюватися при механічній дії на продукт. Для характеристики продуктів визначали насипну масу з та без ущільнення (табл. 4.8). Встановлено, що частинки компонентів досліджуваних продуктів компактно розміщуються одне відносно одного. Це сприяє зниженню вмісту повітря у продукті, а, отже, зменшує ризик псування суміші, що можливо внаслідок контакту з киснем повітря [3, 4, 14].

Таблиця 4.8

**Фізико-механічні показники
сумішей сухих для виготовлення пудингу**

Показники	Продукти				
	Контроль	Vitalprod-Combi Pudding	Vitalprod-Diabet Pudding	Vitalprod-Forte Pudding	Vitalprod-Renal Pudding
Насипна маса, кг/м ³ без ущільнення	422,7	482,5	614,3	458,9	611,4
з ущільненням	568,4	673,1	784,2	557,2	702,7

Джерело: складено авторами

Встановлено, що найбільше значення насипної маси мають продукти «Vitalprod-Diabet Pudding», «Vitalprod-Renal Pudding». Це пов'язано з їх рецептурним складом, зокрема з кількісним вмістом компонентів – мальтодекстринів, концентрату білкового з молочної сироватки, соєвого ізоляту, що мають велику насипну масу. Оскільки у складі продукту «Vitalprod-Combi Pudding» переважає крохмаль кукурудзяний, що має досить невисоке значення показника насипної маси, він характеризується найменшою насипною масою.

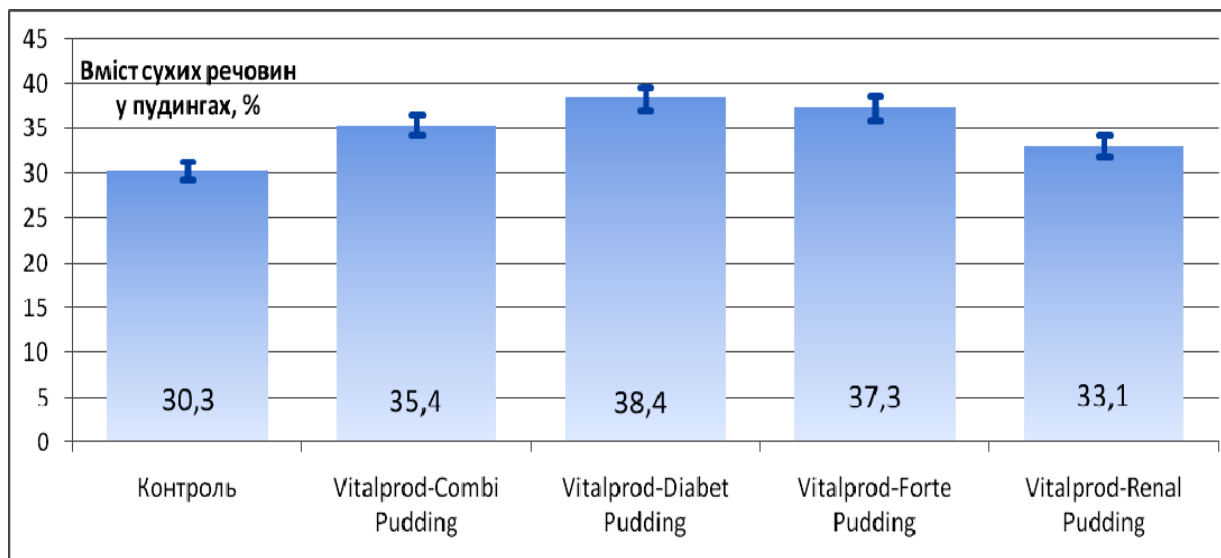
Доведено, що показник повноти розчинення продуктів залежить від використаних рецептурних компонентів. За результатами досліджень сухих сумішей для пудингу виявлено, що при температурі $\geq 60^{\circ}\text{C}$ компоненти суміші починають розчинятися. Індекс розчинності дослідних сумішей складав $0,08...0,14\text{ см}^3$ сирого осаду. Процес відновлення продуктів залежить не лише від фізичних факторів, але й від механічних. Під час приготування пудингу використовують спосіб поступового змішування сухої суміші з молоком. Суху суміш змішують з невеликою кількістю молока, взятого із загальної кількості, до повного розчинення компонентів. Потім цю суміш додають до основної кількості молока, яке необхідно закип'ятити, постійно перемішуючи. При застосуванні цього способу дослідні суміші легко і швидко розчинялися. В отриманих розчинах не було виявлено нерозчинних вкраплень компонентів. Це пояснюється тим, що при перемішуванні спочатку з невеликою кількістю молока відбувається повне змочування компонентів суміші. Продукт набуває ліофільних властивостей і легко розчиняється. Перемішування прискорює цей процес.

Дослідження готових до споживання пудингів для ентерального харчування

Пудинги – це складна полідисперсна система, вони мають компакту структуру, що забезпечується їх хімічним

**Розділ 4. Безпечність та якість продуктів
для ентерального харчування серії «VITALPROD»**

складом. Відповідні реологічні властивості продуктів забезпечувалися раціональним співвідношенням у продуктах білкової, вуглеводної та ліпідної складових. У готових пудингах визначено вміст сухих речовин (рис. 4.8).



*Рис. 4.8. Вміст сухих речовин у пудингах
для ентерального харчування, %*

Джерело: складено авторами

Встановлено, що у пудингах вміст сухих речовин знаходиться у межах від 30,3 до 38,4%, що визначається їх рецептурним складом.

Найбільш повно відображають якість готових пудингів їх структурно-механічні показники. Для визначення реологічних характеристик продуктів досліджено показник – напруженість зсуву продуктів при різних швидкостях деформації (рис. 4.9).

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

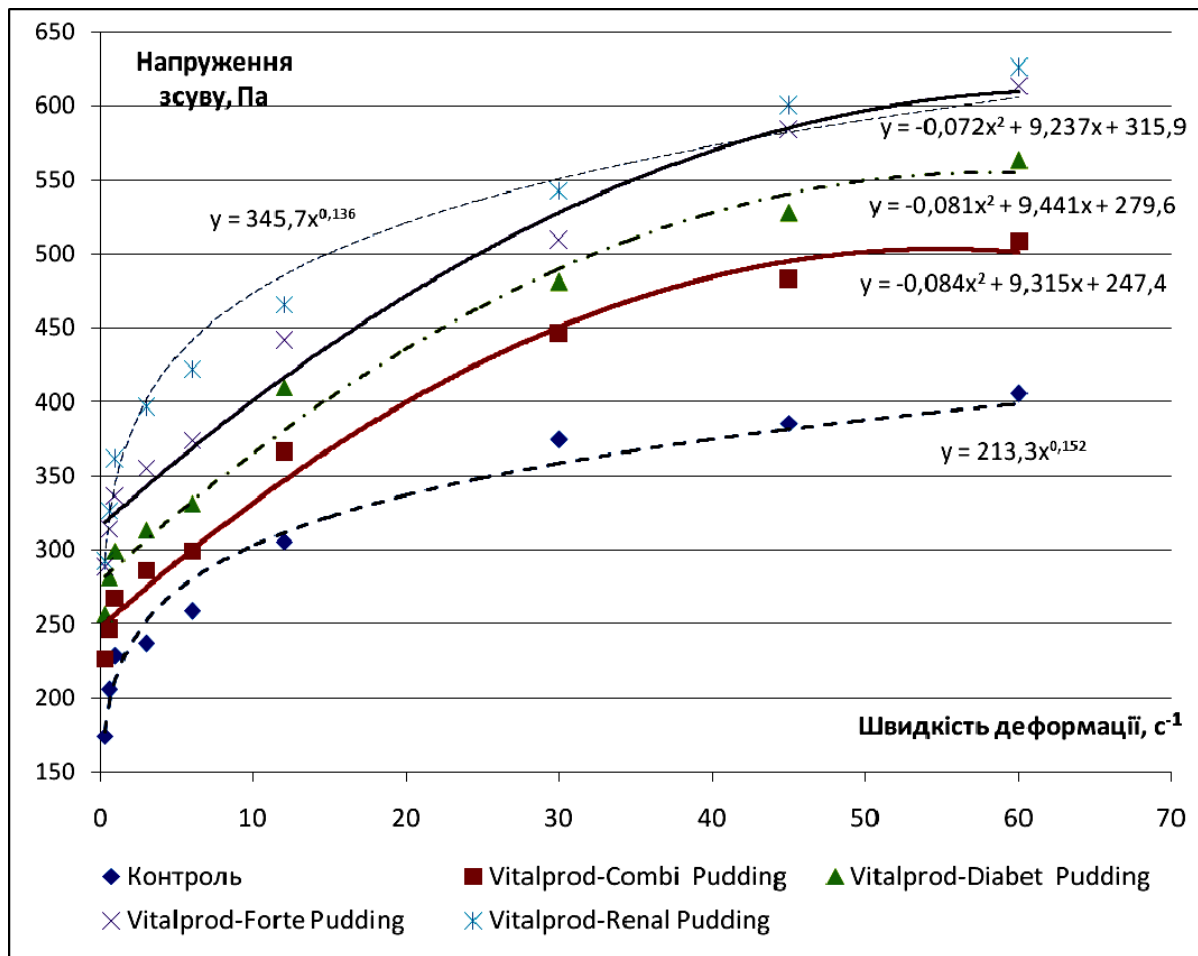


Рис. 4.9. Залежність напруженості зсуву від швидкості деформації пудингів для ентерального харчування

Джерело: складено авторами

Встановлено, що у контрольному зразку та продукті «Vitalprod-Renal» швидкість деформації змінюється за степенною функцією (при невеликих навантаженнях – зростає суттєво, а на великих – повільно). В інших продуктах зростання швидкості деформації описується степенною функцією 2-го порядку (зміни відбуваються більш плавно).

Досліджено залежність вологоутримувальної здатності пудингів від граничної напруги зсуву (рис. 4.10). Визначено, що показник кореляції серед інших показників складає 0,975.

**Розділ 4. Безпечність та якість продуктів
для ентерального харчування серії «VITALPROD»**

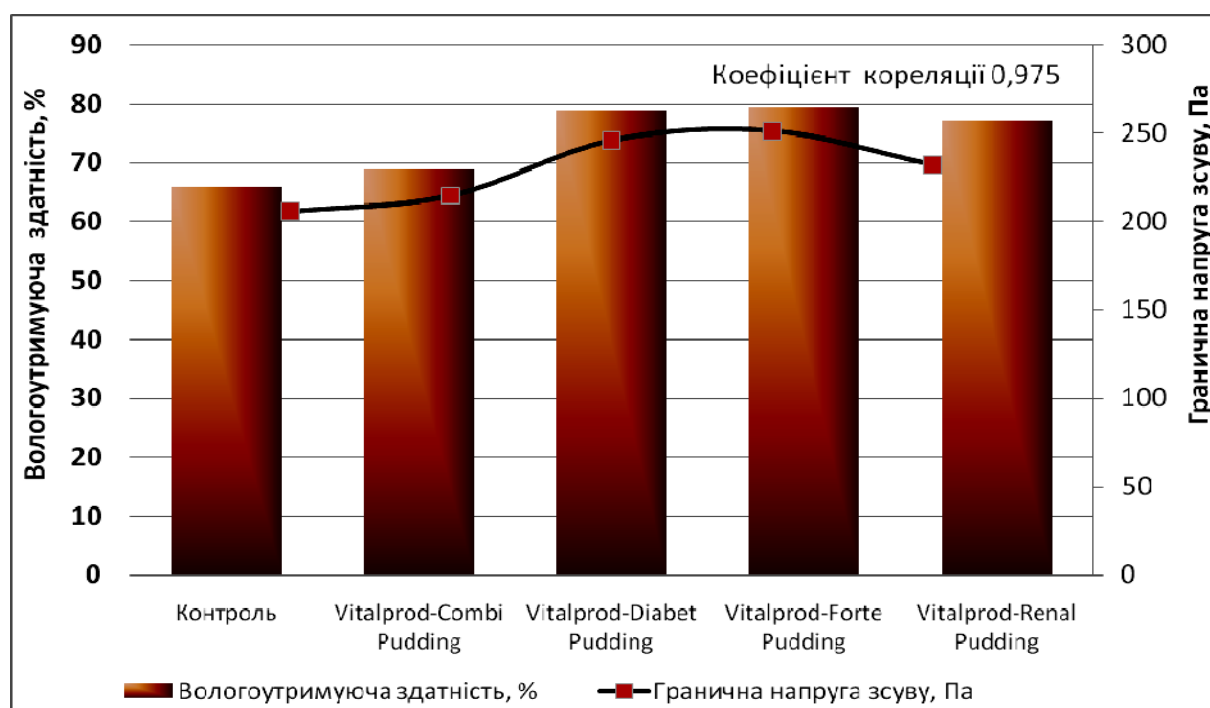


Рис. 4.10. Залежність вологоутримувальної здатності пудингів від граничної напруги зсуву

Джерело: складено авторами

Основним реологічним показником, що характеризує структурно-механічні властивості продуктів, є ефективна в'язкість. Цей показник розкриває рівноважний стан між процесами відновлення та руйнування структури і залежить від швидкості деформації та напруги зсуву [17–19]. Визначається та корегується у харчових системах за допомогою введення додаткових речовин (загущувачів) та залежить від концентрації і дисперсності білків, рН та температури розчину тощо. На підвищення в'язкості також впливає вміст сухих речовин у продуктах. Паралельно визначали вологоутримувальну здатність продуктів, яка також є фізичним вираженням структури пудингів (рис. 4.11).

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

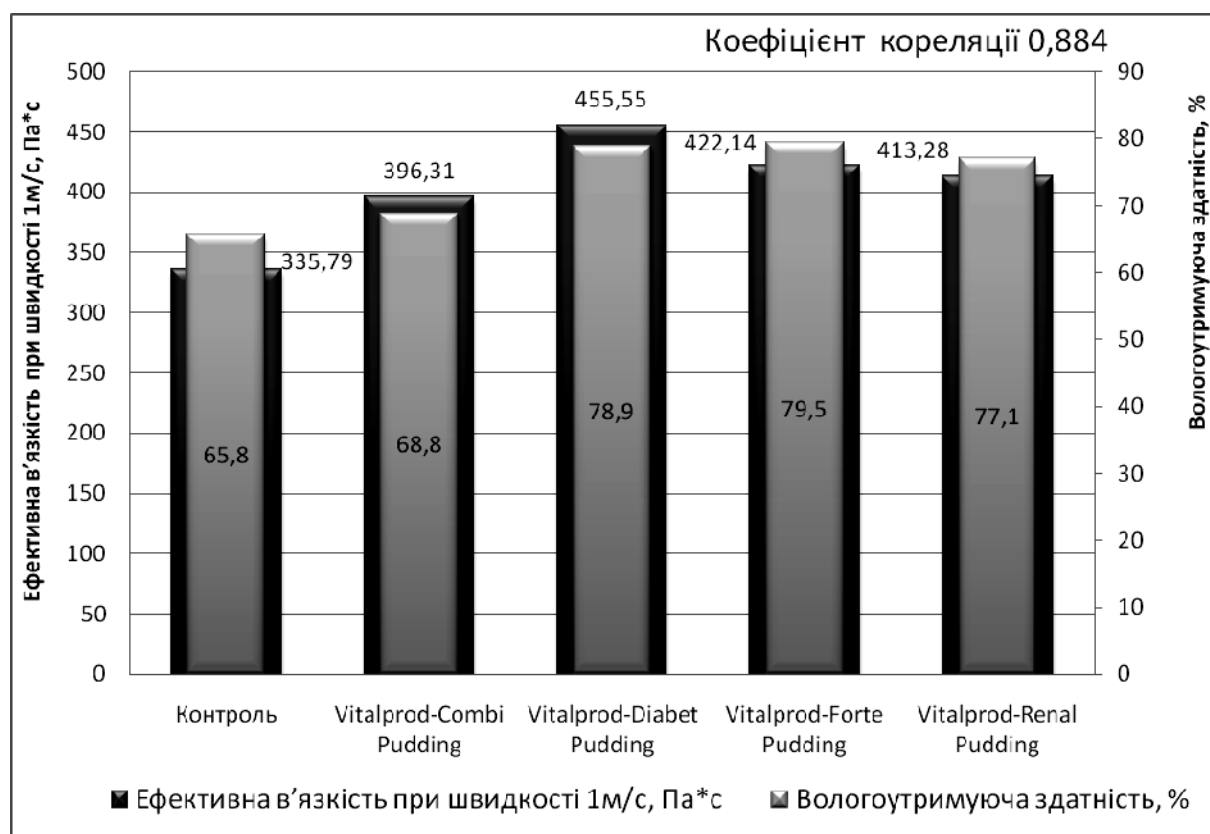


Рис. 4.11. Залежність ефективної в'язкості пудингів від вологоутримувальної здатності

Джерело: складено авторами

Встановлено прямий кореляційний зв'язок між показниками ефективної в'язкості пудингів та їх вологоутримувальною здатністю. Ці показники залежать від вмісту в продуктах сухих речовин – із їх збільшенням у продукті показник вологоутримувальної здатності зростає та відповідно підвищується ефективна в'язкість продуктів. Всі продукти мають подібну тенденцію, а показник кореляції складає 0,884.

Таким чином, розроблені пудинги для ентерального харчування характеризуються однорідною структурою без розшарування на фази.

Харчова цінність продуктів для ентерального харчування

Адекватне забезпечення необхідної кількості поживних речовин, втрачених у результаті порушення метаболічних

**Розділ 4. Безпечність та якість продуктів
для ентерального харчування серії «VITALPROD»**

процесів в організмі людини, зумовлює необхідність їх компенсації за рахунок створення збалансованих за складом продуктів для ентерального харчування.

Відповідність харчової цінності розроблених продуктів потребам цільового сегмента споживачів визначали за вмістом основних нутрієнтів – білків, ліпідів, вуглеводів (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

Вміст нутрієнтів у продуктах для ентерального харчування

$P \geq 0,95, n = 5$

Продукти	Нутрієнти, %		
	Білки	Ліпіди	Вуглеводи
<i>Сухі розчинні продукти</i>			
Контроль 1	18,49±0,25	17,54±0,15	53,22±0,31
Контроль 2	25,11±0,26	16,38±0,12	54,68±0,44
Vitalprod-Combi	24,30±0,15	17,32±0,22	52,74±0,22
Vitalprod-Diabet	34,94±0,10	20,38±0,31	32,74±0,12
Vitalprod-Forte	24,74±0,12	18,10±0,34	55,62±0,21
Vitalprod-Renal	18,92±0,24	19,13±0,10	54,60±0,11
<i>Драгленодібні продукти</i>			
Контроль	5,70±0,32	0,05±0,01	43,50±0,26
Vitalprod-Combi gel	13,52±0,16	7,50±0,22	22,34±0,24
Vitalprod-Diabet gel	16,01±0,10	9,02±0,17	14,82±0,09
Vitalprod-Forte gel	14,50±0,31	8,60±0,12	23,32±0,42
Vitalprod-Renal gel	12,00±0,26	9,61±0,21	22,63±0,20
<i>Суміші сухі для виготовлення пудингу</i>			
Контроль	0,40±0,03	0,10±0,02	86,90±0,28
Vitalprod-Combi Pudding	22,11±0,10	15,02±0,10	52,50±0,22
Vitalprod-Diabet Pudding	33,82±0,15	19,20±0,20	36,61±0,11
Vitalprod-Forte Pudding	32,44±0,41	22,81±0,16	34,72±0,19
Vitalprod-Renal Pudding	18,50±0,12	12,02±0,09	54,10±0,31

Джерело: складено авторами

За одержаними результатами можна зробити висновок, що всі досліджувані продукти для ентерального харчування мають високий вміст білка, що є необхідною умовою при розробці продуктів, призначених для людей з певними захворюваннями. Зокрема, у хворих у критичних станах потреба у білку збільшується майже у 2 рази порівняно з потребою здорової людини і коливається у межах від 1 до 2 г/кг/добу [20]. Згідно з даними одних науковців, потреба складає 1,5–2,0 г/кг/добу, інших – 1,5 г/кг/добу, оскільки перевищення цієї межі не супроводжується покращанням азотистого балансу. Білки сприяють відновленню втрат протеїнів, забезпеченню організму пластичним матеріалом [21]. Крім того, вміст білків у сухих розчинних продуктах знаходиться у межах 18,92...34,94%, що є вищим порівняно з контрольними зразками 1 та 2. У драглеподібних продуктах за вмістом білка досліджувані продукти у 2,1...2,8 рази перевищують контрольний. У сухих сумішах для виготовлення пудингу вміст білка знаходиться у межах 18,5...33,8%, контрольний продукт майже не містить білкової складової (0,4%).

У складі сухих розчинних продуктів для ентерального харчування вміст ліпідів знаходиться у межах від 17,32 до 20,38%, що кореспондує з їх вмістом у контрольних. У драглеподібних продуктах міститься 7,50...9,61% ліпідів, порівняно з контрольним зразком, який майже не містить ліпідної складової. Досліджувані суміші для пудингу та готові продукти є достатньо збалансованими за вмістом ліпідів та суттєвого переважають за їх вмістом контрольні зразки.

За вмістом вуглеводів досліджувані сухі розчинні продукти знаходяться майже на одному рівні з контрольними. Винятком є продукт «Vitalprod-Diabet», який містить на 20–23% менше вуглеводів, що зумовлено цілеспрямованим проектуванням складу продукту, враховуючи його специфіку на задоволення потреб осіб з обмеженою толерантністю до глюкози.

У драглеподібних продуктах та пудингах для ентерального харчування контрольні зразки в 1,5–3 рази перевищують

**Розділ 4. Безпечність та якість продуктів
для ентерального харчування серії «VITALPROD»**

за вмістом вуглеводів досліджувані продукти, що зумовлено рецептурним складом та значним переважанням у їх складі вуглеводів.

На основі одержаних даних про вміст основних нутрієнтів у продуктах для ентерального харчування було розраховано їх енергетичну цінність і відсоткові частки у ній основних нутрієнтів (табл. 4.10).

Таблиця 4.10

**Енергетична цінність продуктів
для ентерального харчування та частки нутрієнтів у ній**

Продукти	Енергетична цінність, ккал	Частка нутрієнтів у загальній енергетичній цінності, %		
		Білки	Ліпіди	Вуглеводи
<i>Сухі розчинні продукти</i>				
Контроль 1	461,4	16,0	34,8	49,2
Контроль 2	466,8	21,5	31,7	46,8
Vitalprod-Combi	476,8	20,9	33,7	45,4
Vitalprod-Diabet	462,9	30,9	40,0	29,1
Vitalprod-Forte	494,2	20,5	33,3	46,2
Vitalprod-Renal	475,1	16,3	36,6	47,1
<i>Драгленодібні продукти</i>				
Контроль	200,2	11,8	0,2	88,0
Vitalprod-Combi gel	215,0	25,7	31,7	42,3
Vitalprod-Diabet gel	209,0	31,4	39,2	29,4
Vitalprod-Forte gel	233,6	25,4	33,7	40,9
Vitalprod-Renal gel	229,6	21,4	38,3	40,3
<i>Суміші сухі для виготовлення пудингу</i>				
Контроль	349,0	0,5	0,3	99,2
Vitalprod-Combi Pudding	442,4	21,0	30,5	48,5
Vitalprod-Diabet Pudding	463,0	30,0	37,6	32,4
Vitalprod-Forte Pudding	482,7	27,6	42,9	29,5
Vitalprod-Renal Pudding	407,0	18,6	26,9	54,5

Джерело: складено авторами

За результатами аналізу енергетичної цінності досліджених зразків порівняно з контрольними продуктами можна стверджувати, що всі досліджувані продукти у різних товарних формах мають дещо вищу калорійність.

Таким чином, на основі проведених досліджень можна зробити висновок, що розроблені продукти для ентерального харчування мають високу енергетичну цінність, що відповідає потребам цільової категорії споживачів. Вміст концентрату з молочного білка в продуктах підвищує біологічну та поживну цінність, сприяє легкому засвоєнню білкової складової і продукту в цілому. Наявність у продуктах екстракту омега-3 жирних кислот та середньоланцюгових тригліцеридів підвищує їх засвоюваність у шлунково-кишковому тракті, дозволяє призначати в ранні терміни після операцій, в тому числі на шлунково-кишковому тракті, при обмеженому засвоєнні жирів у хворих з порушеннями функції травної системи [22, 26].

4.4. Біологічна цінність

Визначальним чинником ефективного лікування є забезпечення організму людей необхідною кількістю енергії і пластичного матеріалу, що надходять з їжею.

Нутрієнтна адекватність характеризує вміст і збалансованість у харчових продуктах основних макро- і мікро-нутриєнтів. До показників нутрієнтної адекватності продуктів для ентерального харчування належать амінокислотний, жирнокислотний склад, вміст вітамінів, елементний склад.

Для харчових продуктів, до складу яких входить значна кількість білка, головним показником повноцінності є біологічна цінність. Вона залежить від амінокислотного складу білків, що входять до складу продукту, і наявності незамінних кислот. Нестача у харчовому раціоні людини хоча б однієї з незамінних амінокислот призводить до гальмування росту, зменшення маси тіла та порушення процесів метаболізму в організмі. Незамінні амінокислоти повинні надходити

**Розділ 4. Безпечність та якість продуктів
для ентерального харчування серії «VITALPROD»**

у готовому вигляді з білками їжі [28]. Білки, що містять всі незамінні амінокислоти в кількості, достатній для синтезу тканинних білків, є повноцінними, їх засвоюваність досягає 90%.

Результати дослідження якісного та кількісного амінокислотного складу сухих розчинних продуктів для ентерального харчування наведено у табл. 4.11.

Таблиця 4.11

**Амінокислотний склад сухих розчинних продуктів
для ентерального харчування**

$P \geq 0,95, n = 5$

Назва амінокислоти	Вміст у продуктах, мг/1 г білка					
	Контроль 1	Контроль 2	Vitalprod-Combi	Vitalprod-Diabet	Vitalprod-Forte	Vitalprod-Renal
<i>Незамінні амінокислоти</i>						
Валін	50,1	51,3	52,8	62,9	50,3	50,7
Ізолейцин	40,4	41,7	42,8	51,7	43,1	40,2
Лейцин	92,0	82,3	71,7	86,7	78,2	74,2
Лізин	76,9	57,9	56,6	68,3	63,4	55,7
Метіонін	25,6	29,1	28,4	34,1	30,3	23,9
Треонін	52,9	43,3	46,1	53,3	44,9	46,8
Триптофан	13,9	11,8	13,5	16,7	10,7	14,5
Фенілаланін	43,1	40,6	36,4	43,9	34,3	30,0
Сума (E1)	394,9	348,0	338,3	407,6	345,2	334,2
<i>Умовно незамінні амінокислоти</i>						
Тирозин	29,2	24,1	25,9	31,3	39,0	45,2
Цистеїн	12,8	8,5	9,7	13,8	9,2	12,8
Сума (E2)	42,0	42,6	45,6	55,1	58,2	58,0
<i>Замінні амінокислоти</i>						
Аланін	36,8	20,8	27,7	24,3	28,5	30,9
Аргінін	25,0	21,6	21,5	24,2	23,6	25,1
Аспарагін	41,8	42,8	50,0	48,4	44,4	35,8
Глутамін	283,0	317,1	319,3	350,8	331,1	294,4
Гліцин	16,4	12,1	17,7	12,2	14,2	14,0
Гістидин	18,9	12,3	18,9	11,8	11,1	51,4

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Закінчення табл. 4.11

Назва амінокислоти	Вміст у продуктах, мг/1 г білка					
	Контроль 1	Контроль 2	Vitalprod-Combi	Vitalprod-Diabet	Vitalprod-Forte	Vitalprod-Renal
Орнітин	–	39,1	33,6	5,6	3,7	20,2
Пролін	42,6	19,8	14,0	12,2	17,9	14,1
Серин	14,2	18,0	26,8	22,9	29,1	20,3
Сума (N)	479,5	503,6	529,5	512,4	503,6	507,2
Загальна кількість АК (T)	915,4	894,2	913,4	975,1	907,0	898,4
Значення індексу $I = (E1 + E2)/N$	0,90	0,78	0,72	0,88	0,80	0,77
Значення індексу $I_1 = (E1 + E2)/T$	0,47	0,43	0,42	0,47	0,44	0,43

Джерело: складено авторами

З отриманих даних видно, що білки продуктів для ентерального харчування мають високий вміст незамінних амінокислот. Частка незамінних амінокислот у продуктах для ентерального харчування становить 42...47% від їх загальної кількості. Крім того, продукти «Vitalprod-Combi» та «Vitalprod-Renal» мають високий вміст орнітину, продукт «Vitalprod-Diabet» – підвищену кількість триптофану та глутаміну, в тому числі завдяки введенню до складу екстракту гарбузового насіння, продукт «Vitalprod-Renal» – підвищену кількість тирозину і гістидину, що відповідає потребам цієї категорії хворих. Джерелом цих амінокислот, крім основної сировини, були окремі добавки амінокислот та рослинні екстракти.

Замінні амінокислоти виконують в організмі дуже важливі функції, до того ж деякі з них (аргінін, цистин, тирозин,

глутамінова кислота) відіграють фізіологічну роль не меншу, ніж незамінні (есенційні) амінокислоти. Для замісних амінокислот характерним є підвищений вміст аргініну, аланіну, гліцину, аспарагінової кислоти, глутаміну, орнітину, що має згідно з рекомендаціями науковців [26, 27, 30, 43] важливе значення для відновлення уражених ділянок тіла. Глутамінова кислота виконує важливі фізіологічні функції у підтриманні дихання клітин мозку, бере безпосередню участь у процесах збудження і гальмування, відіграє важливу роль у знешкодженні аміаку, який виводиться з організму у результаті обміну білків. Гліцин належить до ефективних біологічно активних речовин антитоксичної, заспокійливої дії, сприяє синтезу колагену та гемоглобіну. Високий вміст проліну, серину та аланіну сприяє формуванню здорової сполучної тканини в організмі – суглобів, сухожиль, зв'язок та серцевого м'яза [27].

Співвідношення незамінних амінокислот до замісних становить 1 : (0,72...0,90), що дозволяє вважати ці розроблені продукти продуктами з високою біологічною цінністю.

Для повного засвоєння білка їжі вміст незамінних амінокислот у ньому має бути збалансованим. Білки високої біологічної цінності мають високу перетравлюваність і засвоюваність. Серед методів оцінювання біологічної цінності білків у сучасній практиці найбільш широко використовується метод амінокислотного скору. Він дозволяє характеризувати білок, що вивчається, з позиції вмісту у ньому залишків кожної з незамінних амінокислот порівняно з еталонним [41]. Для аналізу біологічної цінності розроблених продуктів для ентерального харчування здійснено розрахунок амінокислотного скору білків і проведено порівняльну характеристику зі стандартним білком FAO/WHO [38]. Результати наведено у табл. 4.12.

Таблиця 4.12

**Амінокислотний скор сухих розчинних продуктів
для ентерального харчування**

Назва амінокислоти	Шкала ФАО/ ВООЗ, мг/г білка	Продукти для ентерального харчування					
		Амінокислотний скор, %					
		Контроль 1	Контроль 2	Vitalprod-Combi	Vitalprod-Diabet	Vitalprod-Forte	Vitalprod-Renal
Лізин	55	139,8	105,3	102,9	124,2	115,3	101,3
Треонін	40	132,2	108,3	115,3	133,3	112,3	117,0
Метіонін + цистин	35	109,7	107,4	108,9	125,1	112,9	114,7
Валін	50	100,2	102,6	105,6	125,8	101,4	101,4
Ізолейцин	40	101,0	104,3	107,0	129,3	103,3	100,5
Лейцин	70	131,4	117,6	102,4	123,9	111,7	106,0
Фенілаланін+ тирозин	60	120,5	107,8	103,8	125,3	122,2	123,8
Триптофан	10	139,0	118,0	135,0	167,0	107,0	145,0

Джерело: складено авторами

Як видно з даних табл. 4.12, білки досліджуваних продуктів для ентерального харчування характеризуються високою біологічною цінністю, оскільки містять збалансований склад амінокислот. Так, домінуючою амінокислотою для контролю 1 є лізин (139,8%), для контролю 2, продуктів «Vitalprod-Combi», «Vitalprod-Diabet» і «Vitalprod-Renal» – триптофан (118, 135, 167 і 145% відповідно), для контролю 1 метіонін + цистин (109,7%), продукту «Vitalprod-Forte» фенілаланін +

тирозин (122,2%). Лімітуючою амінокислотою для контрольних зразків 1 та 2, продуктів «Vitalprod-Forte» є валін (100,2, 102,6, 101,4% відповідно), для продуктів «Vitalprod-Combi», «Vitalprod- Diabet» – лейцин (102,4 та 123,9%), для продукту «Vitalprod-Renal» – ізолейцин (100,5%). Лейцин, ізолейцин і валін необхідні для росту організму як стимулятора синтезу білка в м'язах, використовуються як джерело енергії, сприяють загоєнню ран і зрощенню кісток, стабілізують рівень цукру в крові. При цьому вміст лімітуючих амінокислот перевищує їх рівень в ідеальному білку FAO/WHO. Покращання амінокислотного складу розроблених продуктів пояснюється використанням концентрату білкової молочної сироватки WPC-80 та соєвого ізоляту високої біологічної цінності, що відповідає принципу взаємного збагачення білків [44].

Для біологічно повноцінних білків обов'язковим є не тільки відсутність лімітуючих незамінних амінокислот, але й їх збалансованість, адже розрахунок амінокислотного скору білків досліджуваних продуктів не дає об'єктивної оцінки їх біологічної цінності. Амінокислотний скор показує межу використання азоту цього білка для пластичних цілей. Надлишок інших амінокислот, що містяться в білку, може використовуватися як джерело неспецифічного азоту або для енергетичних потреб організму. Проте амінокислотний скор не дає повного уявлення про біологічну цінність продукту. Саме тому для оцінки ступеня використання білка розраховано коефіцієнт різниці амінокислотного скору (КРАС), біологічну цінність (БЦ), коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу (U), показник порівнюваної надлишковості (σ). Ці методи оцінки білкової складової продуктів фіксують не тільки якісну та кількісну відмінність білка від стандарту, але й враховують надлишковий вміст незамінних амінокислот та їх співвідношення із замінними, що свідчить про ефективність їх використання в організмі людини [39, 44, 47] (табл. 4.13).

Таблиця 4.13

**Біологічна цінність білків сухих розчинних
продуктів для ентерального харчування**

Показник	Рекомендовані значення	Продукти для ентерального харчування					
		Контроль 1	Контроль 2	Vitalprod-Combi	Vitalprod-Diabet	Vitalprod-Forte	Vitalprod-Renal
Коефіцієнт відмінності амінокислотного скору (КРАС), %	до 100	21,53	11,7	8,13	7,84	9,35	15,18
Біологічна цінність, %	100	78,47	88,30	91,87	92,16	90,65	84,82
Коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу, од	1,0	0,82	0,94	0,90	0,95	0,92	0,87
Показник надлишкового вмісту, дп, од.	~ 0	3,27	2,34	1,65	1,68	3,11	3,06
Показник порівнюваної надлишковості, дс, од.	~ 0	0,03	0,02	0,01	0,01	0,03	0,03

Джерело: складено авторами

КРАС вказує на середню міру надлишку амінокислотного скору незамінних амінокислот порівняно з найменшим рівнем скору будь-якої амінокислоти. Для еталонного білка він дорівнює 0. Встановлено, що значення коефіцієнта відмінності амінокислотного скору продуктів для ентерального харчування найбільше у контрольному зразку 1 (21,53%), а найменше – у продукті «Vitalprod- Diabet» (7,84%).

Біологічна цінність харчового білка – величина зворотна до КРАС, для еталонного білка вона дорівнює 100%.

Біологічна цінність розроблених продуктів є високою і коливається у межах від 92,16 до 84,82%, що переважає значення для контрольного зразка 1 на 6,4...13,7%. Це підтверджує гіпотезу про необхідність поєднання білків різного походження у складі продуктів для збалансованості амінокислотного складу білків і підвищення біологічної цінності продуктів.

Збалансованість незамінних амінокислот за співвідношенням до фізіологічно необхідної норми характеризується *коефіцієнтом утилітарності*, який в ідеалі дорівнює 1. Відомо, що чим ближче цей показник до одиниці, тим більша можливість утилізації білка. Розроблені продукти характеризуються високими значеннями коефіцієнта утилітарності амінокислотного складу, який характеризує потенційну ефективність використання організмом білкових речовин продукту. Так, значення цього показника у розроблених продуктах коливається у межах від 0,87 до 0,95 од., що перевищує значення контрольного зразка 1 на 5,0...13%, що свідчить про доцільність запропонованих композицій харчових продуктів. Найвище значення показника встановлено у продукті «Vitalprod-Diabet», що пояснюється високим вмістом у складі продукту молочного та рослинного білків та використання екстракту гарбузового насіння.

Коефіцієнт утилітарності досить повно відображає збалансованість незамінних амінокислот щодо еталону, проте більш інформативним показником збалансованості складу незамінних амінокислот у білку є показник порівнюваної надлишковості. Він визначає частку незамінних амінокислот, які не використовуються на анаболічні потреби організму, й оптимальне значення його наближене до нуля. Показник надлишкового вмісту амінокислот у продуктах зменшується з 3,27 од. у контролі 1 до 3,06...1,65 од. у дослідних зразках.

Отже, встановлено, що білки продуктів для ентерального харчування є повноцінними, достатньо збалансованими, що свідчить про їх високу біологічну цінність. Це дозволяє рекомендувати їх до використання як продукти для спеціальних медичних цілей.

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

У медичній практиці з метою оцінки ефективності клінічного харчування використовується показник – відношення кількості калорій до кількості азоту, що вказує на співвідношення кількості небілкових калорій і кількості введеного азоту в грамах [21, 28]. Показник свідчить про те, що певне співвідношення дозволяє запобігти втраті маси тіла в більшій мірі. Результати розрахунків відношення кількості калорій до кількості азоту наведено в табл. 4.14.

Таблиця 4.14

Співвідношення калорій до азоту в сухих розчинних продуктах для ентерального харчування

Показник	Продукти для ентерального харчування					
	Контроль 1	Контроль 2	Vitalprod-Combi	Vitalprod-Diabet	Vitalprod-Forte	Vitalprod-Renal
Співвідношення загальних калорій до азоту	159:1	133:1	116:1	84:1	127:1	178:1
Співвідношення небілкових калорій до азоту	134:1	106:1	89:1	58:1	133:1	121:1

Джерело: складено авторами

У продуктах «Vitalprod-Diabet» і «Vitalprod-Combi» зафіксовано найменше співвідношення кількості калорій і кількості азоту, що відповідає рекомендаціям фахівців, згідно з якими зменшення цього співвідношення у хворих у критичному стані обумовлено збільшенням потреби в білку. У таких випадках обмін білка залежить більшою мірою від екзогенно доданих амінокислот. Саме тому при критичних станах насамперед необхідно задовольнити потребу в азоті [21, 44, 45].

У продукті «Vitalprod-Renal» встановлено збільшення цього співвідношення (178:1) за рахунок додатково введених до складу продукту амінокислот та зменшення вмісту білкової складової, що корелює з рекомендаціями для харчування хворих з нирковою недостатністю, які полягають у необхідності зменшення в складі клінічного харчування кількості білкових продуктів та препаратів. У контрольних зразках співвідношення кількості калорій і кількості азоту відповідає рекомендаціям для харчування практично здорових людей.

Встановлено, що розроблені продукти у інших товарних формах також мають збалансований амінокислотний склад.

Жирнокислотний склад продуктів. Включення жирів до складу продуктів для ентерального харчування дозволяє досягнути необхідної калорійності харчування і знизити ймовірність надлишкового вмісту в їх складі вуглеводів з урахуванням потреб організму хворого [22, 24, 27]. Енергетичне забезпечення організму необхідне для покриття метаболічних потреб, тканевого синтезу, екскреторних процесів, підтримки нормального балансу нутрієнтів. Ліпіди як інгредієнти в продуктах для ентерального харчування поряд з функціями компактного носія енергії є структурними елементами мембран і модуляторами біохімічних процесів. Ліпіди мають важливу функцію контролю проникності через клітинну мембрану.

На підставі зазначеного вище можна стверджувати, що для оптимального поєднання енергетичних, есенційних властивостей окремих класів жирних кислот доцільним є використання їх у формі структурованих ліпідів, у яких триацилгліцерид-молекула зв'язана з ефірними зв'язками з певними жирними кислотами різних класів. Це забезпечується поєднанням у продукті довго-, коротко- та середньо-ланцюгових жирних кислот.

Жирнокислотний склад продуктів для ентерального харчування наведено в табл. 4.15.

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Таблиця 4.15

**Жирнокислотний склад сухих розчинних продуктів
для ентерального харчування**

Жирна кислота	Середня масова частка, %					
	Контроль 1	Контроль 2	Vitalprod-Combi	Vitalprod-Diabet	Vitalprod-Forte	Vitalprod-Renal
3:0 Масляна	0,04	0,05	0,10	0,04	0,03	0,10
7:0 Каприлова	–	0,05	–	0,02	0,01	–
9:0 Капринова	0,94	0,12	0,40	0,37	0,45	0,42
10:0 Ундецилова	0,02	0,13	0,12	0,03	0,02	0,14
11:0 Лауринова	1,09	0,22	0,52	1,01	0,91	0,05
12:1 Лауролейнова	0,07	0,87	0,03	0,02	0,03	1,06
12:0 Тридеканова	0,07	0,90	1,05	0,06	0,08	0,42
14:0 Ізоміристинова	0,07	0,02	0,05	0,01	0,03	0,05
14:0 Міристинова	5,72	1,27	2,64	1,20	2,51	2,09
14:1 Мірестолейнова	0,60	1,75	0,54	0,10	0,40	2,33
13:0Тетрадекадієнова	0,32	0,17	0,45	0,07	0,17	0,01
15:0 Пентадеканова	1,11	3,95	0,77	2,05	1,29	1,90
16:0 Ізопальмітинова	0,17	–	0,01	0,07	0,06	0,02
16:0 Пальмітинова	18,41	13,85	14,3	13,14	18,93	15,2
16:1 Пальмітолейнова	1,59	1,95	1,21	1,24	0,87	0,48
16:2 Гексадекадієнова	0,47	0,08	0,10	0,15	0,16	0,22
17:0 Маргарина	0,63	1,25	0,80	0,45	0,60	1,04
17:0 Гептадецена	0,18	1,4	0,9	0,10	0,13	2,00
18:0 Стеаринова	9,92	9,01	7,24	5,27	4,16	5,28
18:1 Олейнова	22,62	20,5	20,14	17,8	17,70	19,5
18:2 Лінолева	25,50	26,1	30,41	28,12	27,33	29,0
18:3 α-ліноленова	3,43	2,84	4,81	6,52	5,06	2,85
20:0 Арахінова	0,34	–	0,01	0,23	0,33	0,05
20:1 Гондова	0,18	2,08	2,84	1,94	1,14	0,55
21:0 Генейкозанова	0,08	2,18	1,42	0,03	0,05	1,75
20:3 Ейкозатрієнова	0,03	0,24	0,34	0,02	–	0,20
20:4 Арахідонова	0,33	0,78	1,25	5,05	1,31	5,25
22:0 Бегенова	0,81	1,78	1,15	1,28	1,10	1,58

**Розділ 4. Безпечність та якість продуктів
для ентерального харчування серії «VITALPROD»**

Закінчення табл. 4.15

Жирна кислота	Середня масова частка, %					
	Контроль 1	Контроль 2	Vitalprod-Combi	Vitalprod-Diabet	Vitalprod-Forte	Vitalprod-Renal
цис 20:5 Ейкозопентаєнова	0,40	–	–	0,04	0,12	–
22:2 Докозодієнова	0,06	1,06	0,15	0,10	0,10	0,06
22:3 Докозотрієнова	0,45	0,02	0,22	0,73	0,27	0,24
22:4 Докозотетраєнова	-	0,32	0,15	0,09	1,87	1,03
24:0 Лігноцеринова	1,31	0,02	0,02	2,55	4,02	0,17
цис 22:6 Докозогексаєнова	3,04	5,04	6,86	10,10	8,98	6,02

Джерело: складено авторами

За результатами дослідження встановлено, що у продуктах для ентерального харчування ідентифіковано понад 30 жирних кислот, переважну більшість з яких складають есенційні поліненасичені жирні кислоти. Насичені жирні кислоти (НЖК) представлені переважно пальмітиною (13,4...18,9% від загальної маси усіх жирних кислот), стеариною (4,2...7,2%) та бегеновою (1,1...1,8%) кислотами, мононенасичені жирні кислоти – олеїною (17,8...20,1%), гондовою (0,6...2,9%), поліненасичені жирні кислоти – лінолевою (27,3...30,4%), α -лінолевою (2,9...6,5%), арахідоною (1,3...5,3%) та докозогексаєною (6,0...10,1%) кислотами. Вміст поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) у продуктах перевищує вміст насичених і мононенасичених (МНЖК) в 1,5–2 рази.

Експериментально встановлено, що ліпіди продуктів для ентерального харчування характеризуються високими значеннями показників біологічної ефективності (табл. 4.16).

Таблиця 4.16

**Показники біологічної ефективності ліпідів продуктів
для ентерального харчування**

Показники	Середня масова частка, %					
	Контроль 1	Контроль 2	Vitalprod-Combi	Vitalprod-Diabet	Vitalprod-Forte	Vitalprod-Renal
Сума НЖК	41,05	35,76	31,05	27,88	34,75	30,27
Сума МНЖК	25,24	28,55	25,66	21,20	20,09	24,63
Сума ПНЖК, з яких:	33,71	36,48	44,29	50,92	45,16	44,87
сума омега-3 жирних кислот	6,87	7,88	12,67	16,62	14,00	8,87
сума омега-6 жирних кислот	25,83	26,80	30,66	33,17	28,64	34,25
Співвідношення ПНЖК : МНЖК : НЖК	1 : 0,6 : 0,8	1 : 0,8 : 1	1 : 0,6 : 0,7	1 : 0,45 : 0,7	1 : 0,4 : 0,8	1 : 0,6 : 0,7
Співвідношення ω -6 до ω 3 жирних кислот	3,8:1	3,4:1	2,7:1	2,0:1	2,0:1	3,9:1
Відношення лінолевої кислоти до α -ліноленової	7,3	9,2	6,32	4,31	5,40	10,1

Джерело: складено авторами

В обміні речовин організму людей у критичних станах беруть участь такі ПНЖК, як ліолева, ліоленова, арахідонова, пальмітолеїнова, олеїнова, та ейкозопентаєнова, які були ідентифіковані у досліджуваних продуктах. Відзначено високий вміст у продуктах есенційних α -ліноленової та ліолевої жирних кислот – 2,9...6,5 та 27,3...30,4% відповідно, які є попередниками родин довголанцюгових ПНЖК, що виконують в організмі пластичну та регуляторну функції.

Заміщення в клітинній мембрані ω -6-жирних кислот ω -3-жирними кислотами супроводжується зменшенням утворення простагландіна PGE₂, тромбоксана TXA₂, лейкотрієна LTB₄, TNF- α , IL-1 ρ , IL-6, тканевого фактора, що призводить до зниження агрегації тромбоцитів, інтенсивності згортання крові, скорочення гладкої мускулатури, активізації моноцитів, макрофагів, ендотеліальних клітин. Омега-3 ПНЖК нормалізують ліпідний спектр крові – відбувається зниження рівня тригліцеридів (ТГ) крові на 25...30%, загального холестерину – на 8...12%, підвищується рівень ЛПВЩ – до 10%. Також у клінічних дослідженнях спостерігалось значне зниження рівня ліпопротеїдів дуже низької щільності (ЛПДНЩ) крові на 11...18% [33]. Як структурні компоненти біологічних мембран клітин, омега-3 ПНЖК мають безпосередній вплив на плинність ліпідного біошару, проникність мембран, мембранозв'язувальну ферментативну активність; функціонування мембранних рецепторів, ідентифікацію антигенів та електрофізіологічні властивості мембран.

У країнах ЄС раціональне співвідношення ω -6: ω -3 жирних кислот у харчуванні визначено на рівні 16:1. Для профілактики серцево-судинних захворювань рекомендується зменшити споживання ω -6-жирних кислот (1–10% від загального об'єму енергії), збільшити споживання ω -3 жирних кислот (до 0,2–2,5%) так, щоб співвідношення ω -6: ω -3 склало 5:1 [23]. За наявними даними, в ідеальному препараті для хворих кількість ω -6 жирних кислот повинно бути зменшено, а вміст середньо-ланцюгових тригліцеридів, мононасичених жирних кислот і довголанцюгових жирних кислот – збільшено. За науковими даними ідеальне співвідношення ω -6: ω -3 жирних кислот для пацієнтів з ризиком прогресування синдрому системної запальної відповіді складає 2:1–4:1. Крім цього, для забезпечення антиоксидантного статусу і виключення перекисного окислення ліпідів продукти для ентерального харчування повинні містити достатню кількість жиророзчинних вітамінів, зокрема вітаміну Е [24, 28, 51–56]. У дорослого пацієнта

в критичному стані потреба в незамінних жирних кислотах складає: в лінолевій кислоті – 9–12 г/добу, α -ліноленовій – 1–3 г/добу [24].

Основними джерелами жирних кислот у розроблених продуктах є концентрат молочної сироватки, соєвий ізолят, середньоланцюгові тригліцериди, екстракт ω -3 жирних кислот, соєвий лецитин (містить 10% докозагексаєнової кислоти (22:6 ω -3), лецитин, аскорбат натрію, екстракт токоферола). До того ж, у продукті «Vitalprod-Diabet» додатковим джерелом омега-3 жирних кислот є екстракт гарбузового насіння.

Експериментально встановлено високий вміст омега-3 ПНЖК у розроблених продуктах для ентерального харчування – від 8,87 до 19,62% від загальної маси ліпідів. Найвищий вміст омега-3 ПНЖК виявлено у продукті «Vitalprod-Diabet» – 19,62%. Співвідношення ω -6: ω -3 жирних кислот у продукті «Vitaleat-Diabet» становить 2,0:1, що є оптимальним та дає підстави рекомендувати цей продукт для використання у ранні строки після операційних втручань при обмеженому засвоєнні жирів у хворих з порушеннями функцій травної системи.

Кількість та співвідношення арахідонової та докозагексаєнової кислот визначає функції клітинної мембрани. ПНЖК змінюють клітинний метаболізм відповідно до змін в умовах середовища. Внаслідок цього мембранні ферменти (у зв'язку з ПНЖК) набувають більшої стабільності і здатності до здійснення електрофізіологічної активності (тканини мозку, сітківка ока) [25]. За результатами проведених досліджень встановлено високий вміст арахідонової (1,3...5,3%) та докозагексаєнової (6,0...10,1%) кислот у розроблених продуктах для ентерального харчування.

Наявність високого вмісту поліненасичених (44,3%), мононенасичених (25,7%) жирних кислот у продукті «Vitalprod-Combi» гіпотетично має справляти позитивний вплив на інтенсивне лікування контингенту опікових хворих. Продукт «Vitalprod-Forte» характеризується високим вмістом ліпідів,

серед яких поліненасичені жирні кислоти складають 45,16%, переважаючою є докозагексаєнова кислота, та співвідношення ω -6: ω -3 жирних кислот на рівні 2,0:1, що є сприятливим для підтримання імунної функції хворих та направлено на забезпечення протизапальної дії. У продукті «Vitalprod-Renal» співвідношення ω -6: ω -3 складає 3,9:1, що є оптимальним для нормалізації азотистого балансу, зменшення клінічних проявів уремічного синдрому і продовження тривалості міждіалізного періоду. При цьому дослідні зразки переважають контрольні за вмістом ω -6: ω -3 жирних кислот.

Отже, розроблені сухі розчинні продукти для ентерального харчування мають високий вміст поліненасичених жирних кислот та відповідне рекомендованому співвідношення ω -6 : ω -3 жирних кислот. Це є необхідним для підтримки і відновлення бар'єрної функції кишечника, підвищення антиоксидантного захисту, корекції специфічних метаболічних та імунологічних порушень, зумовлених активацією медіаторів запалення. Ця ж тенденція щодо якісного складу жирних кислот визначена і у сухих сумішах для пудингів та драгледоподібних продуктах для ентерального харчування.

Вітамінний склад продуктів. При ентеральному харчуванні повинні максимально враховуватися добові потреби організму хворих та травмованих не лише у білках, жирах, вуглеводах, але й у вітамінах і мікроелементах для запобігання розвитку їх дефіциту. Більшість вітамінів і мікроелементів, необхідних для задоволення добових потреб організму у звичайних умовах, надходять лише екзогенним шляхом з харчовими нутрієнтами [25].

Встановлено, що досліджувані продукти значно переважають за вітамінною цінністю контрольні зразки. Контрольний зразок 1 переважає дослідні за вмістом ніацину (68,9% задоволення добової потреби), має достатньо високий вміст фолієвої кислоти, що дозволяє забезпечити 50,2% добової потреби, однак при цьому не задовольняє потреби хворих у таких вітамінах, як тіамін, рибофлавін, біотин.

ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Контрольний зразок 2 забезпечує 25,3% добової потреби у піридоксині, 18,2% – у кальциферолі, 40,8% – в аскорбіновій кислоті, однак не задовольняє потреби у таких вітамінах, як токоферол, біотин, ціанкобаламін, фолієвій кислоті (рис. 4.12).

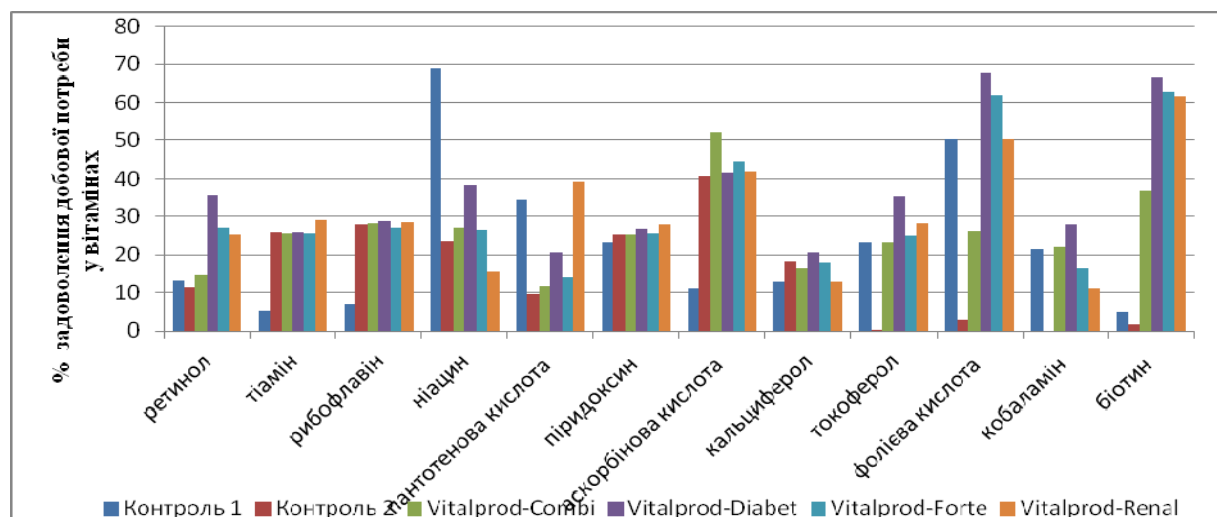


Рис. 4.12. Ступінь задоволення середньої рекомендованої добової потреби вітамінів від споживання 100 г сухих розчинних продуктів, %

Джерело: складено авторами

Беручи до уваги, що розроблені продукти рекомендовані як додаткове харчування, задоволення повної рекомендованої добової потреби у вітамінах передбачається за рахунок споживання інших продуктів харчового раціону. Це пояснюється тим, що метою харчування хворих у критичних(ому) станах(і) є нутритивна підтримка, а не насичення, адже будь-які субстрати, що надходять у надлишковій кількості, будуть потребувати від організму інтенсифікації обмінних процесів [25].

Розроблені драгледоподібні продукти та сухі суміші для ентерального харчування за вітамінною цінністю значно переважають контрольний зразок (рис. 4.13, 4.14).

**Розділ 4. Безпечність та якість продуктів
для ентерального харчування серії «VITALPROD»**

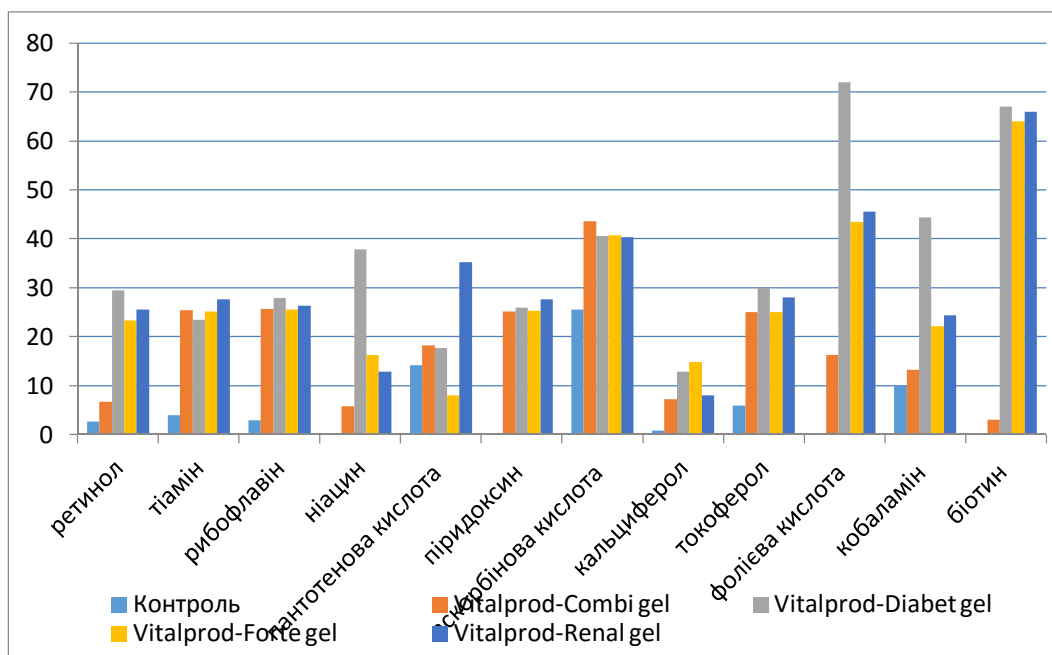


Рис. 4.13. Ступінь задоволення середньої рекомендованої добової потреби вітамінів від споживання 100 г драгледоподібних продуктів для ентерального харчування, %

Джерело: складено авторами

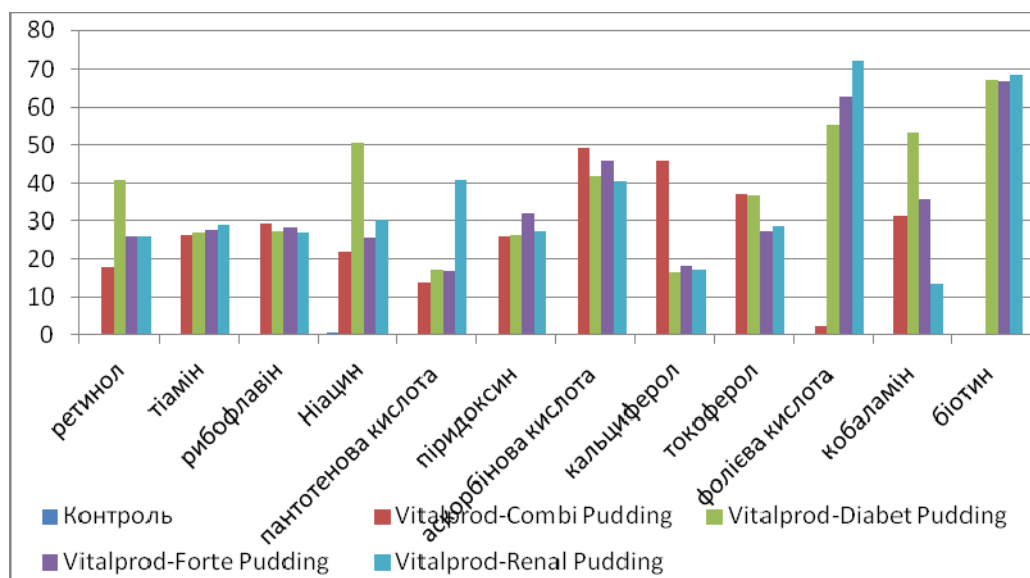


Рис. 4.14. Ступінь задоволення середньої рекомендованої добової потреби вітамінів сухих сумішей для виготовлення пудингу для ентерального харчування, %

Джерело: складено авторами

Елементний склад продуктів. До складу продуктів для ентерального харчування обов'язково повинні входити мінеральні елементи, зокрема ті, що сприяють підтриманню гомеостазу організму людини. Це необхідно для усунення дефіциту мінеральних елементів у харчуванні, що спостерігається при недостатньому харчуванні; відсутності їх у харчуванні протягом тривалого часу; при відновленні повноцінного харчування в періоді реабілітації; хворих з опіковою травмою, нирковою недостатністю, політравмою тощо [21]. Згідно із рекомендаціями фахівців, особливо необхідним є підвищене забезпечення організму хворих мікроелементами, зокрема ферумом, манганом, купрумом, цинком, селеном, хромом, молібденом, йодом [23,24]. Вживання продуктів, збагачених всіма необхідними макро- і мікронутрієнтами, є найкращим способом забезпечення належної нутритивної підтримки.

Результати досліджень елементного складу сухих розчинних продуктів для ентерального харчування засвідчили наявність широкого спектру мінеральних елементів у розроблених продуктах для ентерального харчування. Серед них відзначено високий вміст кальцію (207,4...321,6 мг/100 г), магнію (168,0...189,5 мг/100 г), фосфору (235,2...438,7 мг/100 г), феруму (2958,7...5204,2 мкг/100 г), цинку (2874,3...4737,5 мкг/100 г), селену (26,5...35,6 мкг/100 г). Продукт «Vitaleat-Diabet» містить багато хрому (27,7 мкг/100 г). Це зумовлено високим вмістом мінеральних елементів у вихідній сировині (білок молочний та соєвий), рослинних екстрактах та додатковим збагаченням продуктів солями мінеральних речовин з урахуванням збалансованості продуктів за «цільовими» компонентами та забезпечення прийнятних органолептичних властивостей. Зокрема, споживання 100 г сухих розчинних продуктів для ентерального харчування забезпечує середню рекомендовану для хворих потребу в натрії на 9,38...13,08%, у калії – 8,5...16,64%. Іони натрію і калію є незамінними для підтримки тиску клітин в організмі.

4.5. Показники безпечності

Відповідно до міжнародної практики безпечність харчових продуктів забезпечується шляхом аналізу та контролю небезпечних чинників на етапах усього «харчового ланцюга» певного товару – проектування, виробництва, переробки (включаючи маркування), логістичних операцій, зберігання, продажу [26].

Враховуючи цільовий контингент споживачів продуктів для ентерального харчування, апріорі повинні бути встановлені підвищені санітарно-гігієнічні вимоги до їх безпечності [26]. Рецептний склад харчових продуктів для спеціальних медичних цілей має бути розроблений на основі безпечних медичних та дієтичних принципів. Всі інгредієнти, що входять до складу продуктів, повинні бути безпечними, якісними, мати високий ступінь очищення. Безпека та відповідність вимогам до харчування тієї категорії людей, для яких вони призначені, повинні бути підтверджені науковими фактами. Цю групу продуктів необхідно виробляти, упаковувати і зберігати в санітарних умовах з дотриманням вимог «Загальних принципів гігієни харчових продуктів» (CAC/RCP 1-1969), «Рекомендованих міжнародних гігієнічних правил Кодексу для продуктів дитячого і дієтичного харчування (CAC / RCP 21-1979) тощо [27, 28]. Продукти мають задовольняти всі мікробіологічні вимоги, наведені у «Принципах встановлення та застосування мікробіологічних критеріїв для продуктів харчування (CAC / GL 21-1997)» [29].

Підприємства з виробництва продуктів для ентерального харчування мають дотримуватися правил виробництва і контролю якості (GMP) та правил санітарно-гігієнічної практики (GHP), які спрямовані на контроль мікробіологічних ризиків, пов'язаних з усіма етапами виробництва цього виду продукції. Особлива увага надається мінімізації ризиків, пов'язаних з патогенними мікроорганізмами. Дотримання належних санітарно-гігієнічних вимог, контроль вхідних матеріалів

й інгредієнтів при виробництві продуктів для спеціальних медичних цілей допоможуть запобігти забрудненню продуктів патогенами біологічної природи [30].

Мікробіологічні показники продуктів для ентерального харчування залежать від ряду чинників: якості вихідної сировини і компонентів, дотримання режимів теплової обробки, якості санітарного стану та дезінфекції обладнання і тари, дотримання правил особистої гігієни тощо. Підвищений вміст мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, бактерій групи кишкової палички (коліформних бактерій) тощо свідчить про недотримання температурного режиму на виробництві, або підвищену бактеріальну забрудненість вхідних компонентів, про незадовільний санітарний стан виробництва [31, 32].

У країнах ЄС для речовин, щодо яких критерії чистоти не встановлені, так і з метою забезпечення високого рівня захисту здоров'я населення, зазвичай застосовують критерії чистоти, рекомендовані міжнародними організаціями чи установами, але не обмежуючися лише Спільним комітетом експертів ФАО/ВОЗ й European Pharmacopoeia. Разом з цим, держави-члени ЄС мають право залишити критерії чистоти, встановлені на національному рівні [33].

Аналіз цих документів засвідчив як відсутність єдиних підходів до встановлення нормативів безпечності продуктів для ентерального харчування, так і в цілому конкретизації вимог до цієї групи товарів [34–38]. Слід зазначити, що бактеріологічні нормативи на потенційно патогенні і патогенні мікроорганізми для продуктів для ентерального харчування в Україні не розроблені.

Відбір та підготовку проб зразків продуктів для мікробіологічного аналізу та досліджувані показники визначали стандартизованими методами [34–38]. У табл. 4.17 надано результати дослідження мікробіологічних показників сухих розчинних продуктів у пакованні «саше».

**Розділ 4. Безпечність та якість продуктів
для ентерального харчування серії «VITALPROD»**

Таблиця 4.17

**Мікробіологічні показники безпечності сухих розчинних
продуктів для ентерального харчування**

$P \geq 0,95; n = 5$

Показники	Допустимі рівні	Продукти для ентерального харчування					
		Контроль 1	Контроль 2	Vitalprod-Combi	Vitalprod-Diabet	Vitalprod-Forte	Vitalprod-Renal
МАФАНМ, КУО/г, не більше	$1 \cdot 10^5$	$2,7 \cdot 10^2$	$< 1 \cdot 10^2$	$< 1 \cdot 10^2$	$1,9 \cdot 10^2$	$< 1 \cdot 10^2$	$1,2 \cdot 10^2$
Плісєневі гриби, КУО/г, не більше	50	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Дріжджі, КУО/г, не більше	10	Не виявлено					
БГКП (коліформи), в 1,0 г	Не допускаються	Не виявлено					
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду salmonella, в 10 г	Не допускаються	Не виявлено					
Бактерії S. aureus, в 1,0 г	Не допускаються	Не виявлено					
Бактерії B. cereus, в 1,0 г	Не допускаються	Не виявлено					

Джерело: розроблено авторами

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Одержано результати дослідження кількісного та якісного складу мікрофлори продуктів для ентерального харчування як одного із головних показників безпечності, встановлено їх відповідність санітарним нормам.

Директивою 2000/13/ЕС Європейського парламенту і Ради від 20.03.2000 р. по зближенню законодавств держав-членів, що стосується етикетування, презентації і рекламування харчових продуктів, на виробника покладається обов'язок зі встановлення рекомендацій щодо способу підготовки продукту до вживання (безпосереднє споживання, теплова чи інший спосіб обробки) та надання цієї інформації споживачам на маркуванні з метою забезпечення безпечності продукту [39–41]. Саме тому були проведені дослідження мікробіологічних показників продуктів у готовому для споживання вигляді, які засвідчили мікробіологічну безпечність готових до споживання продуктів для ентерального харчування (табл. 4.18).

Таблиця 4.18

Мікробіологічні показники безпечності сухих розчинних продуктів для ентерального харчування у готовому для споживання вигляді

$P \geq 0.95; n = 5$

Показники	Допустимі рівні	Продукти для ентерального харчування					
		Контроль 1	Контроль 2	Vitalprod-Combi	Vitalprod - Diabet	Vitalprod - Forte	Vitalprod - Renal
МАФАНМ, КУО/г, не більше	$1 \cdot 10^5$	$4,2 \cdot 10^2$	$1,4 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^2$	$3,2 \cdot 10^2$	$1,1 \cdot 10^2$	$2,7 \cdot 10^2$
Плісеневі гриби, КУО/г, не більше	50	<10	<10	<10	<10	<10	<10

**Розділ 4. Безпечність та якість продуктів
для ентерального харчування серії «VITALPROD»**

Закінчення табл. 4.18

Показники	Допустимі рівні	Продукти для ентерального харчування					
		Контроль 1	Контроль 2	Vitalprod-Combi	Vitalprod - Diabet	Vitalprod - Forte	Vitalprod - Renal
Дріжджі, КУО/г, не більше	10	Не виявлено					
БГКП (коліформи), в 1,0 г	Не допускаються	Не виявлено					
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, в 10 г	Не допускаються	Не виявлено					
Бактерії S. aureus, в 1,0 г	Не допускаються	Не виявлено					
Бактерії B. cereus, в 1,0 г	Не допускаються	Не виявлено					

Джерело: складено авторами

Важливим показником, що впливає на безпечність продуктів для ентерального харчування, є вміст токсичних елементів. Результати досліджень вмісту Плюмбуму, Кадмію, Арсену, Меркурію у зразках свідчать, що їхня кількість є меншою за максимально допустимі рівні (МДР), встановлені чинними нормативними документами [35] (табл. 4.19).

Таблиця 4.19

**Вміст токсичних елементів у сухих розчинних
продуктах для ентерального харчування**

$P \geq 0.95, n = 15$

Показники	МДР, мг/кг, не більше	Продукти для ентерального харчування, мг/кг					
		Контроль 1	Контроль 2	Vitalprod- Combi	Vitalprod- Diabet	Vitalprod- Forte	Vitalprod- Renal
Плюмбум	1,0	<0,18					
Арсен	0,5	<0,08					
Кадмій	0,01	<0,002					
Меркурій	0,01	<0,015					

Джерело: складено авторами

Аналіз одержаних даних дозволяє констатувати, що у всіх продуктах вміст токсичних елементів є значно нижчим за максимально дозволений рівень.

Іншою важливою групою хімічних контамінантів, що впливають на безпечність харчових продуктів для ентерального харчування, є пестициди. У сучасних умовах найбільш поширеним є забруднення дихлордифенілтрихлоретаном (ДДТ) і його метаболітами та гексахлорциклогексаном (ГХЦГ) (гамма-ізомерами), алдрином, гептахлором.

З метою мінімізації небезпечних чинників, пов'язаних з надходженням пестицидів, законодавством нормується їхній максимально допустимий рівень: ДДТ та його метаболіти – до 0,1 мг/кг; ГХЦГ (α , β , γ -ізомери) – до 0,2 мг/кг [78].

Визначення концентрації пестицидів у зразках проводилося методом газової хроматографії. Попередньо було проведено відповідну екстракцію хлорорганічних пестицидів

**Розділ 4. Безпечність та якість продуктів
для ентерального харчування серії «VITALPROD»**

із проб продуктів розчинником, очистку екстракту в картриджах і за допомогою хроматографічної колонки, заповненої сорбентом «Florisil». Наявність пестицидів визначалася за часом утримання, кількісне визначення – за площею піків.

За результатами проведених досліджень щодо визначення концентрації пестицидів у продуктах визначено, що їхній вміст не перевищує встановлених допустимих рівнів (табл. 4.20).

Таблиця 4.20

Вміст пестицидів у продуктах для ентерального харчування

$P \geq 0.95; n = 5$

Показники	Допустимі рівні, не більше	Вміст, мг/кг					
		Контроль 1	Контроль 2	Vitalprod-Combi	Vitalprod-Diabet	Vitalprod-Forte	Vitalprod-Renal
Алдрин	Не допускається	<0,0001					
Гептахлор	Не допускається	<0,0001					
ДДТ та його метаболіти	0,1	<0,0001					
ГХЦГ (гамма-ізомер)	0,1	<0,0001					

Джерело: розроблено авторами

Дослідження щодо визначення вмісту у продуктах радіонуклідів Cs-137 та Sr-90 засвідчили відповідність продуктів встановленим допустимим рівням їх вмісту в продуктах (табл. 4.21).

Таблиця 4.21

**Вміст радіонуклідів Cs-137 та Sr-90 у продуктах
для ентерального харчування**

$P \geq 0.95; n = 5$

Показник	Допустимі рівні	Вміст, БК/кг					
		Контроль 1	Контроль 2	Vitalprod-Combi	Vitalprod-Diabet	Vitalprod-Forte	Vitalprod-Renal
Цезій-137 БК/кг	200,0	1,25±1,1	1,38±0,5	1,17±0,7	1,19±1,0	1,09±0,8	1,22±1,0
Стронцій-90 БК/кг	50,0	1,08±0,7	1,07±0,6	1,02±0,5	1,04±0,6	1,01±0,2	1,04±0,6

Джерело: розроблено авторами

Таким чином, отримані результати досліджень підтверджують безпечність розроблених продуктів, що свідчить про використання доброякісної сировини, дотримання санітарних умов на всіх етапах технологічного процесу виробництва та забезпечує високий рівень санітарно-гігієнічної та епідеміологічної безпечності продуктів.

Список використаних джерел

1. Murray J.M. Descriptive sensory analysis: past, present and future / J.M. Murray, C.M. Delahunty, I.A. Baxter // Food Research International. – 2001. – V. 34(6). – P. 461–471.
2. Гребельник О.П. Розробка технології сухих десертних сумішей : дис... канд. техн. наук : 05.18.04 / О.П. Гребельник ; Нац. ун-т харчових технологій. – Київ, 2003. – 154 с.

3. Радаева И.А. Повышение качества молочных консервов / И.А. Радаева. – М. : Пищ. пром-сть, 1980. – 160 с.
4. Радаева И.А. Прошлое, настоящее и будущее молочно-консервной промышленности / И.А. Радаева, В.С. Гордезиани // Молочная пром-сть. – 1999. – № 12. – С. 21–24, 27–28.
5. Пат. 47272 А Україна, МПК⁷ А23L1/187. Суха суміш для молочних пудингів / В.О. Ромоданова, Т.А. Скорченко, Н.В. Ремесло та ін. (Україна). – № 2001106774 ; заявл. 04.10.2001 ; опубл. 17.06.2002, бюл. № 6.
6. Пат. 2030876 Россия, МКИ⁶ А 23 С 9/16. Композиция для получения сухого детского молочного продукта / Б.С. Бедных, Т.А. Антипова, А.М. Гаппаров и др. (Россия). – № 92615608/13 ; заявл. 30.12.92 ; опубл. 20.03.95, бюл. № 8.
7. Пат. 5436020 США, МКИ⁶ А 23 С 21/00. Method for producing a formulated milk: Пат. 5436020 США, МКИ⁶ А 23 С 21/00 / Kuwata Tamotsu, Kaneko Tetsuo, Kojima Tadasl, Kobayashi Toshitaka, Yamamoto Yoshivo (Япония). – № 991397; заявл. 16.12.92 ; опубл. 5.07.95 ; приор. 19.02.90, № 2 – 36118 (Япония) ; НКИ 426/583.
8. Технология детских и диетических молочных продуктов : справочник / П.Ф. Крашенинин, Л.Н. Иванова, В.С. Медузов и др. – М. : Агропромиздат, 1988. – 232 с.
9. Бородин В.А. Сравнительная оценка физических свойств сухого молока, полученного в распылительных сушилках / В.А. Бородин // Молочная пром-сть. – 1971. – № 11. – С. 10.
10. Кемпбелл Дж. Р. Производство молока : пер. с англ. / Дж. Р. Кемпбелл, Р.Т. Маршалл. – М. : Колос, 1980. – 670 с.
11. Технологія десертів молочних із використанням карагінанів : монографія / А.Б. Горальчук та ін. ; Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. – Харків, 2013. – 122 с.
12. Радаева И.А. Технология молочных консервов и заменителей цельного молока : справочник / И.А. Радаева, В.С. Гордезиани, С.П. Шулькина ; под ред. Я.И. Костина. – М. : Агропромиздат, 1986. – 351 с.

13. Шаповал С.Л. Діагностика фізичних властивостей харчових продуктів : монографія / С.Л. Шаповал, Р.П. Романенко, Н.П. Форостяна. – Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2017. – 192 с.
14. Интенсификация процесса растворения сухого молока / Н.Н. Липатов и др. – М. : ЦНИИТЭИмясомолпром, 1984. – 52 с.
15. Харитонов В.Д. Производство сухих многокомпонентных продуктов способом сухого смешивания / В.Д. Харитонов // Молочная пром-сть. – 1998. – № 1. – С. 35–36.
16. Липатов Н.Н. Прибор для определения относительной скорости растворения сухого молока / Н.Н. Липатов, В.Д. Харитонов // Молочная пром-сть. – 1972. – № 11. – С. 7–10.
17. Гуць В.С. Прикладна реологія та інтенсифікація процесів харчових виробництв : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : спец. 05.18.12 / В.С. Гуць ; УДУХТ. – Київ, 1999. – 36 с.
18. Горбатов А.В. Реология мясных и молочных продуктов / А.В. Горбатов. – М. : Пищевая пром-сть, 1979. – 383 с.
19. Горбатов А.В. Гидравлика и гидравлические машины для пластично-вязких мясных и молочных продуктов / А.В. Горбатов, В.Д. Косой, Я.И. Виноградов. – М. : Агропромиздат, 1991. – 176 с.
20. Костюченко А.Л. Энтеральное искусственное питание в клинической медицине / А.Л. Костюченко, О.Г. Железный, А.К. Шведов. – Петрозаводск, 2001. – 202 с.
21. Беляев О.В. Парентеральное и энтеральное питание в интенсивной терапии / О.В. Беляев. – Київ : КИМ, 2009. – 344 с.
22. Луфт В.М. Клиническое питание в интенсивной медицине / В.М. Луфт, А.Л. Костюченко. – СПб. : Диля, 2002. – 174 с.
23. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive care // Clinical Nutrition. – 2006. – 25: 210223
24. Протоколы нутриционной поддержки больных (пострадавших) в интенсивной медицине. – СПб., 2007. – 62 с.
25. Попова Т.С. Парентеральное и энтеральное питание в хирургии / Т.С. Попова, Т.Ш. Тамазашвили, А.Е. Шестопалов. – М. : Медицина, 1996. – 198 с.

26. Грищенко Ф. Європейська система безпечності харчових продуктів. Історія створення / Ф. Грищенко // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2013. – № 1. – С. 40–43.
27. Кодекс Алиментариус. Гигиена пищевых продуктов / пер. с англ. – М. : Весь Мир, 2007. – 45 с.
28. Кодекс Алиментариус. Продукты для специального, в том числе младенческого и детского питания / пер. с англ. – М. : Весь Мир, 2007. – 56 с..eu
29. Principles and guidelines for the establishment and application of microbiological criteria related to foods. CAC/GL 21 – 1997 Codex Alimentarius [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.fao.org/input/download/standards/394/CXG_021e.pdf
30. Данусевич Х. Настольная книга по гигиене для предприятий торговли / Х. Данусевич, Т. Марченкова. – Київ, 2010. – 73 с.
31. Цветков Д.С. Раннее энтеральное питание: безопасность применения у хирургических больных / Д.С. Цветков // Хирургия. – 2011. – № 11. – С. 74–81
32. Mirtallo J. Safe practices for enteral nutrition / J. Mirtallo, T. Chanada, D. Johnson // Journal of parenteral and enteral nutrition. – 2011. – Vol. 28. – P. 171–189.
33. Carr C. Randomised trial of safety and efficacy of immediate postoperative enteral feeding in patients undergoing gastrointestinal resection / C. Carr, E. Ling, P. Baulos // British Medical Journal. – 1996. – № 4. – P. 312–328.
34. Регламент Комісії (ЄС) № 2073/2005 від 15 листопада 2005 р. про мікробіологічні показники для харчових продуктів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.eeas.europa
35. ТГН 4.4.8.073-2001. Тимчасові гігієнічні нормативи вмісту контамінантів хімічної і біологічної природи у біологічно активних добавках : Наказ М-ва охорони здоров'я України № 237 від 03.05.2001. – Офіц. вид. – Київ : Медінформ, 2002. – 14 с.

36. СанПіН 42-123-4940-88. Микробиологические нормативы и методы анализа продуктов детского, лечебного и диетического питания и их компонентов [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://normativ.com.ua/types/tdoc8248.php>
37. Державні санітарні норми та правила »Медичні вимоги до якості та безпечності харчових продуктів та продовольчої сировини» : Наказ М-ва охорони здоров'я України від 29.12.2012 № 1140 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0088-13>
38. Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов : ГОСТ 26668-85. – [Действующий с 1986–07–01]. – М. : Изд-во стандартов, 1985. – 6 с.
39. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов : ГОСТ 26669-85. – [Действующий с 1986–07–01]. – М. : Изд-во стандартов, 1985. – 9 с.
40. Codex Alimentarius Standard on Guidelines for Use of Nutrition and Health Claims (CAC/GL 23-1997) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.codexalimentarius.org/standards/list-of-standards/en/?no-cache=1>
41. Codex Alimentarius Standard on Guidelines on Nutrition Labelling (CAC/GL 2-1985) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.codexalimentarius.org/standards/list-of-standards/en/?provide=standards&orderField=fullReference&sort=asc&num1=CAC/GL>
42. Commission Regulation (EC) № 953/2009 on Substances that may be added for specific nutritional purposes in foods for particular nutritional uses. – European Commission. / Official Journal of the European Union, 2009. – L. 269. – P. 9–19.

Розділ 5. УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ЕНТЕРАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ

Нагальною проблемою, яка особливо актуальна останніми роками, є забезпечення потреб людей з певними захворюваннями і травмами продуктами для ентерального харчування. Виведення на споживчий ринок цієї групи продуктів, урахувавши цільовий контингент потенційних споживачів, вимагає створення відповідних засад управління їх безпечністю та якістю. Аналіз досвіду в сфері управління якістю харчових продуктів свідчить, що дієво управляти якістю можна лише комплексно, враховуючи усі чинники, які формують і забезпечують якість [1–7]. До них, зокрема, належать особливості ринку та виробництва продуктів, апріорна необхідність дотримання жорстких вимог до їх безпечності та якості, ретельний та аргументований підбір сировинних компонентів з урахуванням специфіки продуктів, їх фізіологічної ефективності. Саме ці питання потребують належного вивчення та наукового обґрунтування.

Основними чинниками формування і збереження якості продуктів для ентерального харчування є якість сировинних компонентів, проектування складу продуктів на основі медико-біологічних вимог до їх нутрієнтного складу, умови виробництва, пакування, зберігання, транспортування і реалізації продуктів, спосіб їх споживання тощо. Товарознавчий підхід до розроблення системи управління якістю продуктів для ентерального харчування базувався на аналізі їх життєвого циклу як цілісної закритої системи. Життєвий цикл продуктів для ентерального харчування включає такі основні стадії (рис. 5.1).

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**



*Рис. 5.1. Стадії життєвого циклу продуктів
для ентерального харчування*

Джерело: складено авторами

Життєвий цикл продуктів починається із аналізування споживчого ринку: визначення потреб споживачів для відповідного позиціонування продуктів, стану забезпеченості такими продуктами медичних закладів, окреслення цільових категорій споживачів та формулювання вимог до продуктів з урахуванням запитів фахівців медичної сфери та потенційних споживачів. Розроблення концепції продуктів для ентерального харчування базувалося на систематизації даних про потреби споживачів, науковому обґрунтуванні критеріїв нутрієнтного складу продуктів з урахуванням специфіки продуктів, товарної форми та видів пакування, споживних властивостей гіпотетичних продуктів, опису концепції продукту, особливостей технології їх виробництва та запланованих заходів з комерціалізації з метою встановлення рівня технологічного, ринкового та стратегічного ризиків. Результатом розроблення концепції нових продуктів було чітке визначення вимог до них та встановлення їхніх переваг порівняно з продуктами-аналогами іноземного виробництва, що відкриває можливості для створення належних умов забезпечення споживачів продукцією вітчизняного виробництва високої якості та вирішить проблему імпортозаміщення.

Важливим етапом є розроблення науково обґрунтованих критеріїв нутрієнтного складу продуктів для ентерального харчування стосовно фізіології харчування, медичних вимог, органолептичної й технологічної прийнятності, збереження їх споживних властивостей, створення номенклатури споживних властивостей продуктів.

Підбір сировинних компонентів з використанням принципів харчової комбінаторики, дотримання технології виробництва є визначальними чинниками формування та гарантування якості продуктів. Саме тому необхідним вбачається наукове обґрунтування певних технологічних процесів, послідовності операцій для виявлення ризиків безпечності технології з метою їх упередження або зниження.

Промислове впровадження продуктів для ентерального харчування полягало в адаптації існуючих технічних потужностей підприємства до виробництва продуктів. Це передбачало наявність: необхідних сировинних компонентів, пакувальних матеріалів, обладнання й устаткування для автоматизації технологічних процесів, фахової підготовки персоналу, можливість забезпечення чинних санітарно-гігієнічних вимог.

Враховуючи відсутність в Україні національного нормативного документа, де визначено вимоги до продуктів для ентерального харчування, масштабування діяльності з їх доведення до споживачів потребувало проведення робіт зі стандартизації – затверджено рецептури, розроблено технічні умови та технологічну інструкцію на їх виробництво, отримано санітарно-гігієнічний висновок. Технічні умови на продукцію розроблено на підставі вимог міжнародних документів до показників безпечності та якості і потреб споживачів, сформованих на етапі вивчення ринку.

Розроблено модель життєвого циклу продуктів для ентерального харчування з урахуванням існуючих підходів до управління якістю: кожному з етапів передуює аналіз результативності попереднього етапу й прийняття відповідних рішень (повернення назад до попереднього етапу для його удосконалення або перехід до наступного) (рис. 5.2).

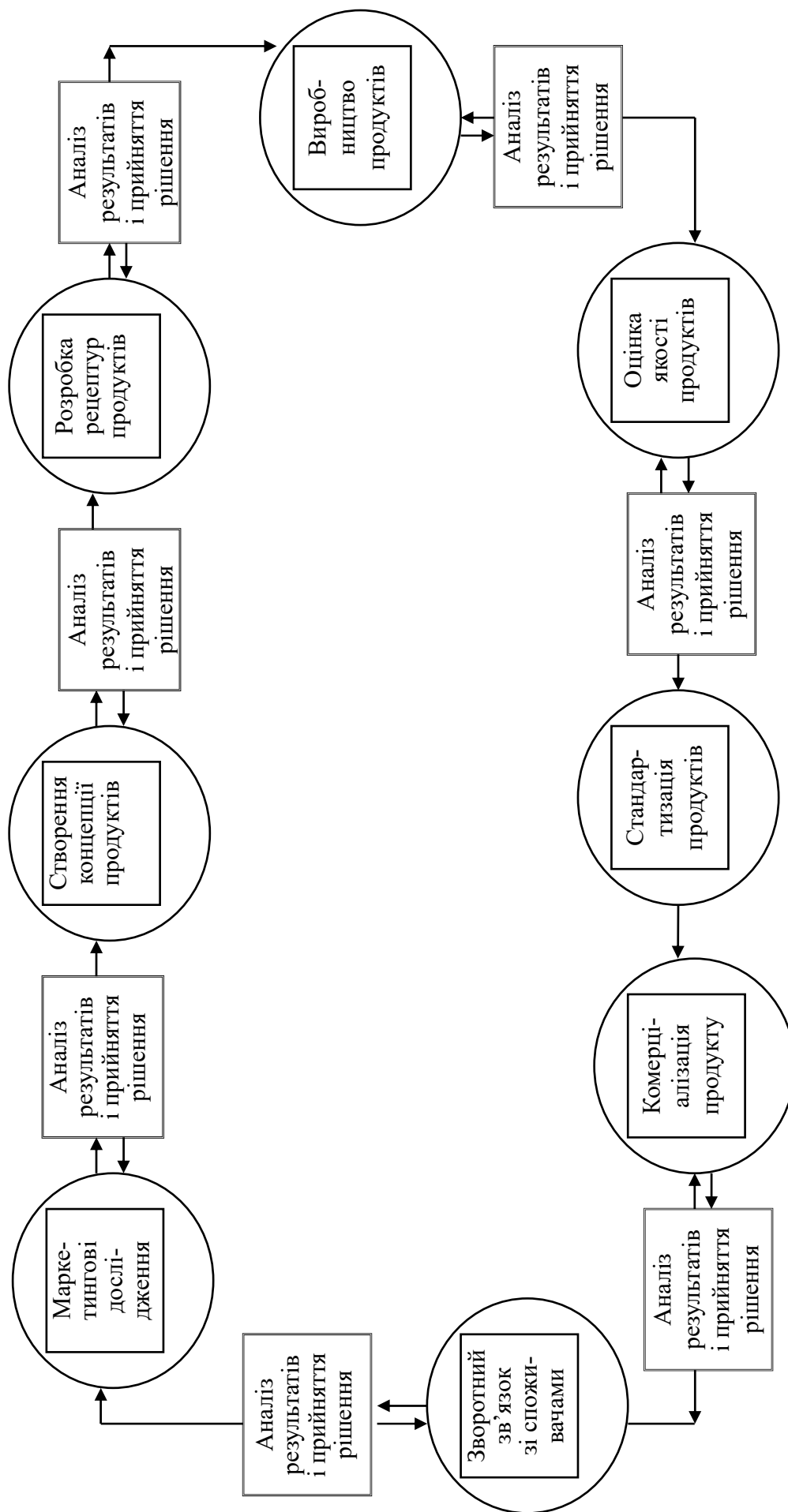


Рис. 5.2. Модель життєвого циклу продуктів для ентерального харчування

Джерело: складено авторами

Стадія комерціалізації продукту передбачала визначення обсягів виробництва продуктів на основі аналізування потреб і замовлень безпосередньо від споживачів, медичних установ, аптечних мереж; організації каналів реалізації та забезпечення її належних умов.

Ключовим аспектом взаємозв'язку всіх етапів життєвого циклу продуктів є те, що кожному з наступних етапів передують аналізування результатів попереднього етапу і прийняття відповідних рішень. До того ж, у практичній діяльності етапи можуть поділятися на складові. Етапи життєвого циклу мають певні ризики, які необхідно враховувати та аналізувати при запровадженні системи управління якістю. До таких ризиків належать: невідповідність проекту концепції продукту технічним вимогам, нестабільність характеристик продукту при виробництві, транспортуванні, зберіганні тощо. Найбільш важливим є забезпечення цілісності процесів управління якістю на всіх етапах життєвого циклу продукції.

Управління зовнішніми і внутрішніми зв'язками в рамках системи управління якістю, виявлення причинно-наслідкових закономірностей забезпечить дієвість функціонування системи, в результаті чого відбудеться зниження ризиків та неузгодженостей. Враховуючи значну кількість взаємозв'язків, підсистему технології в системі виробництва не можна розглядати окремо від інших підсистем, проте, враховуючи її полікомпонентність, доцільним є декомпозиціонування і розгляд її як окремої цілісної системи.

Запропонований підхід до управління якістю продуктів передбачає детальний аналіз технології, визначення можливих дефектів, причин їх виникнення розроблення відповідних заходів. Застосування цього методу на основі аналізу чинної технологічної інструкції з виробництва продуктів для ентерального харчування на прикладі фактичних даних підприємства ТОВ «ДелМас ЛТД» дало змогу розробити схему контролю процесів виробництва продуктів для ентерального харчування і визначити параметри контролю (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

**Характеристика параметрів контролю процесів
виробництва сухих розчинних продуктів
для ентерального харчування**

Етап процесу виробництва	Параметри контролю
Вхідний контроль сировини, матеріалів, тари	Вимоги НД
Зберігання сировини та матеріалів на складі	Температура, вологість, термін зберігання
Просіювання сировини	Наявність сторонніх домішок та великих фракцій продукту
Тритурація	Дотримання дозування компонентів, тривалість, якість перемішування
Попереднє змішування	Дотримання дозування компонентів, тривалість, якість перемішування
Змішування	Дотримання дозування компонентів, тривалість, якість перемішування
Пакування	Якість пакувальних матеріалів, маса продукту
Маркування	Наявність необхідної інформації згідно чинними вимогами
Оцінка якості готового продукту	Органолептичні показники (зовнішній вигляд, консистенція, смак, запах, колір) Фізико-хімічні показники (масова частка вологи, індекс розчинності, загальна кислотність, чистота відновлення, вміст мінеральних домішок) Показники безпечності (мікробіологічні, вміст токсичних елементів)
Зберігання	Температура, відносна вологість повітря, термін зберігання

Джерело: складено авторами

Збереження контролю процесів виробництва продуктів для ентерального харчування дає змогу об'єктивно оцінити технологію виробництва. Однак за результатами контролю не можна ідентифікувати основну причину ймовірності зниження якості продуктів та вплив кожного із етапів на результативність процесу.

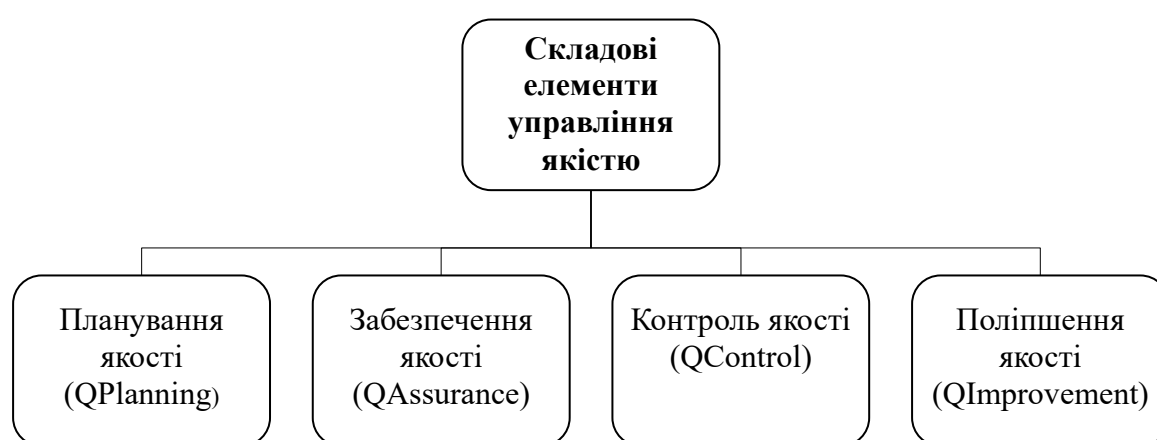
Забезпечення дієвості функціонування технології як складової системи залежить від конкретизації процесу, здійснення формалізації процедури аналізування причинно-наслідкових зв'язків за результатами змін органолептичних, фізико-хімічних показників якості, виокремлення певних етапів на підпроцесах технології і життєвого циклу продукту в цілому і представлення їх у вигляді певних ієрархічних структур.

Система управління якістю може бути ефективною лише за умови застосування її принципів згідно з міжнародними стандартами ISO серії 9000, де акцентується увага на *процесному підході* до системи управління якістю. З урахуванням того, що якість продуктів формується під час проектування, забезпечується в процесі виробництва і реалізується при споживанні, управляти якістю на різних стадіях життєвого циклу продукції слід скоординовано та опосередковано через управління окремими процесами. Слід зауважити, що визначення процесів є важливим кроком у формуванні СУЯ, адже подальша регламентація й документування потребують досить багато часу та інтелектуальних ресурсів персоналу, а деякі проблеми некоректного виокремлення процесів можуть виявитися лише на етапі впровадження СУЯ, що може серйозно уповільнити виконання всього проекту.

Для описання процесів та їх взаємодій у СУЯ результативним є імплементація циклу Демінга – Шухарта (цикл PDCA «Plan (плануй) – Do (виконуй) – Check (контролюй) – Act (коригуй)»), що охоплює функції планування, організації робіт, контролю їх виконання та поліпшення. Застосування цього підходу окремо до кожного процесу і, зокрема до системи всіх процесів управління якістю, сприяє реалізації

принципу безперервного вдосконалення запровадженої СУЯ. Крім того, при регламентації процесів СУЯ продуктів для ентерального харчування обов'язково необхідно імплементувати в створювані процедури механізми виконання нормативних вимог [8, 9].

Усі етапи життєвого циклу продуктів повинні включати виконання всіх елементів управління якістю, забезпечуючи таким чином системність і комплексність діяльності з управління якістю (рис. 5.4).



*Рис. 5.4. Елементи управління якістю харчових продуктів
для ентерального харчування*

Джерело: [9]

Якість продуктів для ентерального харчування формується під час їх проектування, забезпечується в процесі виробництва і реалізується під час споживання. Ось чому управляти якістю на різних стадіях життєвого циклу продукції слід через управління окремими процесами на етапах життєвого циклу.

Специфічною особливістю процесного підходу є зв'язок у реальному часі зі споживачем процесу, тому визначені процеси обмежені потребами споживачів. Це забезпечує керуваність процесу на його відповідність вхідним та вихідним вимогам. Ефективність системи управління залежить від узгодженості дій у кожній підсистемі, на кожному із процесів

і етапів. Постійний аналіз, оптимізація процесів, встановлення зв'язків і залежностей між окремими показниками або групами показників якості у рамках процесів та підпроцесів є необхідною умовою ефективного функціонування системи.

Процесний підхід до управління якістю продуктів для ентерального харчування полягає в аналізуванні їх життєвого циклу як закритої цілісної системи з урахуванням внутрішніх, зовнішніх зв'язків та залежностей.

Реалізація процесного підходу в управлінні якістю продуктів для ентерального харчування передбачає виконання таких етапів:

- ідентифікація процесів;
- визначення характеристик процесів та відповідальних за них;
- визначення послідовності та взаємодії процесів;
- документування процесів;
- визначення результативності та ефективності процесів та їх поліпшення.

Здійснено ідентифікацію та систематизацію процесів системи управління якістю продуктів для ентерального харчування та визначено критерії результативності процесів (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Систематизація процесів системи управління якістю продуктів для ентерального харчування

Назва процесу/ підпроцесу	Входи процесу/ підпроцесу	Суть процесу/ підпроцесу	Виходи процесу/ підпроцесу
Маркетингові дослідження Дослідження попиту потенційних споживачів	Розробка анкет	Робота з фокус-групами; проведення опитування; оброблення анкет	Узагальнена інформація щодо потреб споживачів

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Продовження табл. 5.2

Назва процесу/ підпроцесу	Входи процесу/ підпроцесу	Суть процесу/ підпроцесу	Виходи процесу/ підпроцесу
Вивчення вимог медичних фахівців	Розробка анкет	Проведення опитування; оброблення анкет	Узагальнені дані щодо вимог лікарів
Аналіз стану ринку продуктів	Аналіз різних інформаційних ресурсів	Моніторинг ринку продук- тів в Україні та світі, систе- матизація інформації	Інформація щодо реального та потенцій- ного ринку
Створення концепції продуктів			
Позиціонування продуктів	Критерії розробки та/або удосконалення асортименту продуктів	Заходи з вив- чення специфіки харчування людей з різними захворюван- нями, травмами тощо	Дані щодо специфіки харчування людей з різними захворюван- нями, травмами тощо
Визначення критеріїв нутрієнтного складу продуктів	Дані щодо позиціонування продуктів	Розробка вимог до нутрієнтного складу продук- тів із залучен- ням фахівців медичної сфери	Критерії нутрієнтного складу продуктів
Розробка продуктів			
Розроблення рецептур продуктів	Критерії нутрієнтного складу продуктів	Підбір сиро- винних ком- понентів і дослідження їх сумісності; розробка рецептур	Рецептури продуктів із урахуванням специфіки продуктів

Продовження табл. 5.2

Назва процесу/ підпроцесу	Входи процесу/ підпроцесу	Суть процесу/ підпроцесу	Виходи процесу/ підпроцесу
Розроблення технології виробництва	Рецептури продуктів	Розроблення технології виробництва продуктів	Технології виробництва продуктів
Підбір пакувальних матеріалів	Рецептури продуктів, технології виробництва, вимоги до умов споживання продуктів	Підбір паку- вальних мате- ріалів; дослід- ження збереже- ності спожив- них властиво- стей продуктів	Пакувальні матеріали для продуктів
Визначення вимог до безпечності та якості продуктів	Рецептури продуктів, технології виробництва, пакувальні матеріали	Розроблення вимог до безпечності та якості продуктів; проведення досліджень їх споживних властивостей	Розробка про- екту норма- тивного доку- мента на продукти
Стандарти- зація	Проект нормативного документа	Експертиза нормативного документа	Затверджений нормативний документ

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Продовження табл. 5.2

Назва процесу/ підпроцесу	Входи процесу/ підпроцесу	Суть процесу/ підпроцесу	Виходи процесу/ підпроцесу
Виробництво продуктів			
Приймання та підготовка сировини й матеріалів	Плани закупівлі сировини й матеріалів	Оцінка й вибір постачальників; укладання угод; приймання і складування сировини й матеріалів; вхідний контроль безпечності та якості	Сировина й матеріали для виробництва продуктів
Технологія виробництва продуктів			
Пакування продуктів	Сировина й матеріали, обладнання та устаткування	Технологічні операції; періодичні випробування; дії з дефектною продукцією	Готові продукти
	Готові продукти	Пакування продуктів	Готові продукти в споживчому пакуванні
Оцінка якості продуктів	Готові продукти; вимоги НД	Дослідження показників безпечності та якості	Протоколи досліджень продуктів
Зберігання	Готові продукти	Складування та зберігання готових продуктів	Продукти, що відповідають вимогам НД

Закінчення табл. 5.2

Назва процесу/ підпроцесу	Входи процесу/ підпроцесу	Суть процесу/ підпроцесу	Виходи процесу/ підпроцесу
Реалізація (комерціалі- зація)	Готові продукти	Укладання договорів із замовниками; відвантаження та доставка продуктів замовникам	Відвантаження та доставка продуктів замовникам
Зворотний зв'язок із споживачами	Відгуки споживачів, фахівців медичної сфери	Отримання інформації про задоволеність споживачів; аналізування інформації про ефективність використання продуктів у медичній практиці	Сформовані побажання споживачів щодо продук- тів; заходи з удосконалення якості про- дуктів

Джерело: складено авторами

Кожен процес (підпроцес) може бути удосконаленим завдяки контролю та аналізуванню невідповідностей, узгодженню «входів» і «виходів» параметрів й проведенню заходів, спрямованих на поліпшення якості результативності.

Використаний у роботі процесний підхід до управління якістю продуктів для ентерального харчування базується на принципах декомпозиції, причинно-наслідкових зв'язків, ієрархічності, за яких виробництво продуктів розглядали як систему з ідентифікацією таких підпроцесів: приймання сировини та матеріалів, технологія виробництва, пакування й маркування.

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Перший підпроцес виробництва продуктів для ентерального харчування – це приймання сировини та матеріалів.

Параметри контролю сировини та матеріалів наведено у табл. 5.3.

Таблиця 5.3

**Параметри контролю підпроцесу приймання
сировини та матеріалів**

Етап	Приймання сировини та матеріалів	
	Параметри контролю сировини	Параметри контролю матеріалів
Приймання	Відповідність документам про якість; вхідний контроль за якістю та кількістю; правильність складування; стан та цілісність тари;	Відповідність документам, про якість; вхідний контроль за якістю та кількістю; правильність складування; стан та цілісність тари;
Складування	Розміщення за видами продукції; правильність складування; температурний та вологісний режими	Розміщення за видами продукції; правильність складування; температурний та вологісний режими
Відбір проб	Показники безпеки після порушення герметичності пакування	
Аналіз проб	Показники безпеки та якості	
Зберігання	Температура зберігання; стан транспортної тари; якість за органолептичними показниками; терміни зберігання	Температура зберігання; відносна вологість повітря; стан транспортної тари; терміни зберігання

Джерело: складено авторами

Підпроцес технології виробництва включає етапи приймання та просіювання сировини, тритурацію, попереднє змішування, змішування (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

Параметри контролю підпроцесу технології виробництва продуктів для ентерального харчування

Етап	Параметри контролю
Просіювання сировини	Наявність сторонніх домішок та великих фракцій продукту
Тритурація	Дотримання дозування компонентів, тривалість, якість змішування
Попереднє змішування	Дотримання дозування компонентів, тривалість, якість змішування
Змішування	Дотримання дозування компонентів, тривалість, якість змішування

Джерело: складено авторами

Параметри контролю підпроцесів пакування і маркування наведено в табл. 5.5.

Таблиця 5.5

Параметри контролю підпроцесів пакування та маркування продуктів для ентерального харчування

Етап	Параметри контролю
Пакування споживче	Санітарно-гігієнічні вимоги до цеху, персоналу. Температура у цеху для пакування. Якість та цілісність пакувальних матеріалів. Якість герметизації. Дозування продукту. Маса нетто продукту
Транспортне пакування	Якість укладання. Кількість продукту у транспортній одиниці
Маркування	Якість нанесення маркування. Інформаційне наповнення маркування (повнота, доступність, зрозумілість)

Джерело: складено авторами

Результатом кінцевого етапу в процесі виробництва продуктів є готовий продукт для ентерального харчування гарантованої якості. Перевагою процесного підходу до управління якістю продуктів є виявлення прямих і зворотних зв'язків у схемі підпроцесів.

Оцінювання результативності етапів передбачало, що кінцева точка певного етапу визначалася не тільки часовим проміжком, але й досягненням системи відповідних властивостей, характерних для даного етапу. Замість чітко визначеного проміжку часу, що є характерним для кожного етапу, використовували певний діапазон з допустимими відхиленнями тривалості процесу або підпроцесу від еталонного. Отже, під час аналізу будь-якого процесу враховували не лише тривалість процесу, але й зміни, що відбуваються і характеризують його завершення, що й обумовило необхідність визначення на кожному етапі відповідних параметрів контролю.

Поряд з процесним підходом при управлінні якістю продуктів для ентерального харчування доцільно використовувати підхід стосовно *ризик-орієнтованого мислення*, наведеного у стандарті ISO 9001:2015. Згідно з цим підходом управління ризиками має поширюватися також на зовнішніх постачальників сировини і матеріалів, а не бути спрямовано тільки на внутрішні процеси. Отже, виробники мають звернути увагу не лише на виробничі ризики для безпечності та якості готового продукту, але й на ризики, пов'язані з організаційними процесами на підприємстві, взаємодією з постачальниками сировини та споживачами, конкурентним та природним середовищем, політико-економічною ситуацією в країні та незапланованими змінами. Наявні ризики та незаплановані зміни необхідно оцінити, використовуючи будь-який з відомих на сьогодні інструментів, та розробити заходи реагування на них.

Тенденції ринку виробництва продуктів для ентерального харчування пов'язані з необхідністю безперервного удосконалення їхньої безпечності та якості, що потребує розробки комплексних підходів до управління ризиками, визначення методології оцінки результативності й ефективності заходів з управління якістю.

Список використаних джерел

1. Горчакова О. М. Розвиток системного та процесного підходів до управління якістю промислового виробництва : автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.00.04. / О. М. Горчакова. – Донецьк, 2010. – 18 с.
2. Тавер Е. Основы осознанного управления качеством продукции. Стандарты и качество / Е. Тавер. – 2004. – № 2. – С. 86–92.
3. Мачихин С. А. Методы реализации методологии системного обеспечения безопасности технологических систем пищевых производств. Хранение и переработка сельхозсырья / С. А. Мачихин, А. Н. Стерлюхина. – 2006. – № 8. С. 69–72.
4. Deming W. E. Out of the Crisis. Massachusetts institute of Technology, Cambridge, 1991.
5. Кросби Ф. Б. Качество бесплатно. Искусство убеждать в необходимости качества / Ф. Б. Кросби. – Нью-Йорк : МакГро-Хилл, 1979. 309 с.
6. Адлер Ю. П. Качество и рынок, или как организация настраивается на обеспечение требований потребителей / Ю. П. Адлер. – М. : Стандарты и качество, 2000. – 128 с.
7. Фейгенбаум А. Контроль качества продукции / А. Фейгенбаум. – М. : Экономика, 1986. – 471 с.
8. ДСТУ ISO 9000:2015. Системи управління якістю. Основні положення та словник [Чинний від 2016–07–01]. – Київ : УкрНДНЦ, 2016. – 45 с.
9. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи управління якістю. Вимоги. [Чинний від 2016–07–01]. – Київ : УкрНДНЦ, 2016. – 22 с.

РОЗДІЛ 6. УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ЕНТЕРАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ

Безпечність харчових продуктів – головне завдання системи НАССР. План НАССР має враховувати аналіз всіх категорій потенційного ризику – біологічних, хімічних та фізичних. Це сировинні компоненти, етапи технологічного процесу, пакування, зберігання, транспортування та реалізація готової продукції. На кожному етапі процесу необхідно визначити заходи контролю для кожного ризику та проводити спільно з постачальниками роботу для розробки узгодженої оцінки ризиків [1, 2].

Біологічна небезпечність продуктів для ентерального харчування зумовлена невідповідністю сировинних компонентів вимогам щодо мікробіологічної чистоти й пов'язана з умовами їхнього виробництва, зберігання, транспортування, особливостями хімічного складу [3, 4].

Переважає більшість сировинних компонентів (концентрат молочної сироватки, соєвий ізолят, глюкоза, мальтодекстрини, екстракт омега-3 жирних кислот рослинного походження, рослинні екстракти) відрізняються слабокислим і наближеним до нейтрального значення рівня рН та масовою часткою вологи у межах від 4,5 до 8,0%. Деякі компоненти (зокрема, вітаміни) мають високу кислотність та відповідне значення показника рН на рівні 2,0–3,5. Мікрофлора сировинних компонентів представлена переважно плісневими грибами та дріжджами. При цьому швидкість протікання мікробіологічних процесів зростає, якщо недотримано умов виробництва, транспортування та зберігання при підвищеній температурі та високій відносній вологості повітря. Разом з цим сировинні компоненти рослинного походження також можуть містити *Escherichia coli* за рахунок використання при їх вирощуванні органічних добрив.

Основними біологічними ризиками при виробництві продуктів для ентерального харчування є патогенні бактерії, віруси, насамперед це кишкова паличка (*Escherichia coli*), лістерія моноцитогенна (*Listeria monocytogenes*), певні види сальмонели (*Salmonella*) і золотистий стафілокок (*Staphylococcus aureus*).

Життєдіяльність цієї мікрофлори можлива за умови забезпечення оптимальних умов для її розвитку: температури, поживного середовища, вологи у рідкому стані. За даними наукових джерел, оптимальний діапазон для життєдіяльності цих бактерій є рН у межах від 4 до 10 при температурі від $-0,4^{\circ}\text{C}$ (для *Listeria monocytogenes*) до $+49^{\circ}\text{C}$ (для патогенних форм *Escherichia coli*). Саме тому одним із ефективних та найбільш дієвим заходом зниження біологічних ризиків небезпечності продуктів для ентерального харчування є забезпечення відповідних санітарних умов, спрямованих на обмеження або припинення розмноження мікроорганізмів.

Важливим ризиком біологічної природи є також віруси, які не викликають псування продуктів, але можуть інфікувати живі клітини та розмножуватися всередині клітини-хазяїна, використовуючи її матеріал. Вони можуть тривалий час знаходитися у кишечнику людини. Передача вірусів до харчових продуктів трапляється зазвичай через недодержання гігієни персоналом. Ось чому важливим є обов'язкове виконання визначених програм-передумов [2, 4].

Під час проведення аналізу небезпечних чинників і встановлення ККТ відповідно до кожної стадії технологічного процесу продуктів для ентерального харчування визначали ступінь істотності впливу та ймовірності виникнення потенційних небезпек за відповідними шкалами. Ступінь ризику визначали за формулою: *істотність впливу* \times *ймовірність*. Категорії істотності небезпечних чинників встановлювали за критеріями: до 6 включно – істотний, більш як 6 – неістотний (табл. 6.1, 6.2).

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Таблиця 6.1

**Шкала оцінювання ступеня істотності впливу
небезпечних чинників на здоров'я людини**

Наслідки для здоров'я людини	Ступінь істотності впливу	Шкала оцінювання, бал
Летальний результат	Критичний	1
Важке захворювання, яке потребує госпіталізації або загрожує інвалідністю	Високий	2
Захворювання, яке призводить до тимчасової непрацездатності	Середній	3
Легке погіршення здоров'я	Низький	4

Джерело: складено авторами

Таблиця 6.2

**Критерії оцінювання ймовірності виникнення
небезпечних чинників**

Вірогідність виникнення	Ступінь ймовірності виникнення	Шкала оцінювання, бал
Є випадки виникнення або перевищення на підприємстві, або існує вірогідність цього від одного разу за зміну чи частіше	Високий	1
Є випадки виникнення або перевищення на подібних підприємствах, або існує вірогідність цього на підприємстві від декількох разів на місяць до одного разу за зміну	Середній	2

**Розділ 6. Управління безпечністю продуктів
для ентерального харчування**

Закінчення табл. 6.2

Вірогідність виникнення	Ступінь ймовірності виникнення	Шкала оцінювання, бал
Продукт є мікробіологічно чутливим або існує вірогідність порушення рецептури та процедур, заходів управління привнесення або забруднення від декількох разів на рік до одного разу на місяць	Незначний	3
Практичний досвід виробництва й контролю продукції та наукові дані свідчать про низьку вірогідність виникнення або посилення небезпечного чинника від одного разу на рік і рідше	Практично дорівнює нулю	4

Джерело: складено авторами

За наведеними критеріями, експертним методом, з урахуванням доступних джерел інформації та проведених власних досліджень визначено ступінь ймовірності виникнення небезпечного чинника. Ідентифікацію біологічних небезпечних чинників та результати визначення можливих небезпек на етапах життєвого циклу продуктів для ентерального харчування наведено у табл. 6.3.

Таблиця 6.3

Ідентифікація та оцінювання біологічних небезпечних чинників на етапах життєвого циклу сухих розчинних продуктів для ентерального харчування

Назва етапу (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Результати оцінювання ризику			Заходи управління
			Істотність впливу	Ймовірність виникнення	Ступінь ризику	
Приймання сировини та матеріалів	Патогенні, умовно патогенні мікроорганізми, загальне мікробне забруднення, плісеневі гриби, дріжджі (вегетативні та спорові форми), шкідники, комахи	Забруднення сировини, тари, пошкодження пакувальних одиниць, навколишнє середовище, персонал	3	3	9	Робота з постачальниками, контроль відповідності сировини вимогам нормативних документів
Зберігання	Патогенні, умовно патогенні мікроорганізми, загальне мікробне забруднення, плісеневі гриби, дріжджі, шкідники, комахи	Недотримання умов зберігання (температурний, вологісний режими), санітарний стан приміщення, порушення товарного суцільства	3	3	9	Контроль правил складування та товарного суцільства. Контроль температурно-вологісних режимів, санітарного стану приміщення

Продовження табл. 6.3

Назва етапу (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Результати оцінювання ризику			Заходи управління
			Істотність впливу	Ймовірність виникнення	Ступінь ризику	
Просіювання	Загальне мікробне забруднення, БГКП, віруси	Персонал, обладнання, навколишнє середовище	4	2	8	Контроль якості санітарної обробки сит
Тритурація	Загальне мікробне забруднення, БГКП, віруси	Персонал, обладнання, навколишнє середовище	3	3	9	Контроль якості обробки обладнання та дотримання санітарних вимог
Попереднє змішування	Загальне мікробне забруднення, БГКП, віруси	Персонал, обладнання, навколишнє середовище	3	3	9	Контроль якості обробки обладнання та дотримання санітарних вимог
Змішування	Загальне мікробне забруднення, БГКП, віруси	Персонал, обладнання, навколишнє середовище	3	3	9	Контроль якості обробки обладнання та дотримання санітарних вимог
Дозування	Загальне мікробне забруднення, БГКП, віруси	Персонал, обладнання, навколишнє середовище	3	3	9	Контроль якості обробки обладнання та дотримання санітарних вимог

Продовження табл. 6.3

Назва етапу (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Результати оцінювання ризику			Заходи управління
			Істотність впливу	Ймовірність виникнення	Ступінь ризику	
Пакування	БГКП, спорові форми мікроорганізмів	Персонал, обладнання	3	3	9	Контроль герметичності пакування
Маркування	БГКП, загальне мікробне забруднення	Персонал, навколишнє середовище	4	3	12	Контроль цілісності тари
Зберігання	БГКП, загальне мікробне забруднення, спорові форми мікроорганізмів	Навколишнє середовище, умови зберігання	3	3	9	Контроль температури та вологості, цілісності тари
Транспортування	БГКП, загальне мікробне забруднення, спорові форми мікроорганізмів	Транспортні засоби	3	3	9	Контроль температури, вологості, цілісності тари
Зберігання	БГКП, загальне мікробне забруднення, спорові форми мікроорганізмів	Навколишнє середовище, санітарний стан приміщення	3	4	12	Контроль температури, цілісності споживчої тари

Закінчення табл. 6.3

Назва етапу (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Результати оцінювання ризику			Заходи управління
			Істотність впливу	Ймовірність виникнення	Ступінь ризику	
Реалізація	БГКП, загальне мікробне забруднення, спорові форми мікроорганізмів	Навколишнє середовище, персонал, санітарний стан приміщення	3	3	9	Контроль температури, вологості, цілісності споживчої тари
Підготовка до безпосереднього споживання	БГКП, загальне мікробне забруднення, спорові форми мікроорганізмів, віруси	Навколишнє середовище, вода, посуд, гігієна споживача і медичного персоналу	2	3	6	Контроль тривалості зберігання, дотримання рекомендацій до споживання

Джерело: складено авторами

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

За результатом ідентифікації та оцінювання ризику небезпечних чинників і джерел їхнього надходження визначено критичні точки керування (КТК). При аналізі стадій життєвого циклу продуктів для ентерального харчування КТК є конкретним етапом (точкою), де існує висока ймовірність того, що невідповідне управління процесом може спричинити виникнення небезпечного чинника. КТК визначали на всіх етапах життєвого циклу товарів та розглядали як етап, на якому контроль небезпечних чинників є можливим і суттєвим для їх запобігання, усунення чи зменшення його до прийняттого рівня.

Для визначення КТК продуктів для ентерального харчування застосовували традиційний підхід – «дерево прийняття рішень» з урахуванням відповіді на певні питання, що дають підстави для встановлення КТК ідентифікованого небезпечного чинника у межах певної стадії життєвого циклу продуктів.

Визначення КТК та розроблення плану НАССР здійснювали на прикладі сухих розчинних продуктів для ентерального харчування.

Результати визначення КТК на етапах життєвого циклу продуктів для ентерального харчування наведено у табл. 6.4.

Таблиця 6.4

**Встановлення КТК біологічних ризиків на етапах
виробництва, зберігання та реалізації сухих розчинних
продуктів для ентерального харчування**

Назва етапу	Питання 1	Питання 2	Питання 3	Питання 4	КТК
Приймання сировини й матеріалів	ні	–	–	–	ні
Зберігання сировини і матеріалів	так	так	ні	–	ні
Просіювання	так	так	ні	–	ні
Тритурація	так	так	ні	–	ні
Попереднє змішування	так	так	ні	–	ні

**Розділ 6. Управління безпечністю продуктів
для ентерального харчування**

Закінчення табл. 6.4

Назва етапу	Питання 1	Питання 2	Питання 3	Питання 4	КТК
Змішування	так	так	ні	—	ні
Дозування	так	так	ні	—	ні
Пакування	так	так	ні		ні
Маркування	так	так	ні		ні
Зберігання	так	так	ні		ні
Транспортування	так	так	ні		ні
Зберігання	так	так	ні		ні
Реалізація	так	так	ні		ні
Підготовка до безпосереднього споживання	так	так	так	ні	так

Джерело: складено авторами

На основі аналізу даних встановлено, що безпосередньою підготовкою продукту до споживання є КТК. Однак забезпечення безпеності товарів є обов'язковим на етапах приймання і зберігання сировини і матеріалів, пакування і реалізації продукту, оскільки порушення вищезазначених процесів може зумовити додаткову контамінацію продукту. Ці етапи визначено як операційні програми-передумови, тобто ідентифіковані аналізом небезпечних чинників як суттєво важливі, щоб керувати ймовірністю привнесення небезпечних чинників до харчового продукту та/або забруднення продукту.

Об'єктивність визначеної КТК підтверджено даними щодо ускладнень здоров'я хворих при недотриманні споживачами та медичним персоналом санітарних норм і рекомендацій під час підготовки продукту до безпосереднього споживання, зокрема:

- використання води неналежної якості;
- використання погано вимитого посуду для приготування та вживання продукту та необроблених належним чином зондів для введення продукту;

- недотримання гігієнічних вимог споживачами та медичним персоналом;
- порушення умов і термінів зберігання готового до споживання продукту.

Для обґрунтування КТК і розробки рекомендацій споживачам щодо використання/споживання продукту проведено відповідні дослідження. Відповідно до Директиви 2000/13/ЄС Європейського парламенту і Ради від 20.03.2000 р. по зближенню законодавств держав-членів, що стосується етикетування, презентації і рекламування харчових продуктів, на виробника покладається обов'язок зі встановлення рекомендацій щодо способу підготовки продукту до вживання (безпосереднє споживання, теплова чи інший спосіб обробки) та надання цієї інформації споживачам на маркуванні з метою забезпечення безпечності продукту. Етикетки, супровідні листки та інші види маркування та реклами всіх видів продуктів для спеціальних медичних цілей повинні мати повну інформацію про походження і призначення продукту, а також детальні вказівки щодо застосування [5, 6]. Крім того, якщо продукт не підлягає зберіганню після відкриття, на етикетці має бути зазначене відповідне застереження [7, 8]. На підставі наведеного та враховуючи позиціонування продуктів, важливим є дослідження показників їх безпечності при зберіганні продукту в готовому для споживання вигляді. Проведено аналіз змін мікробіологічних показників продуктів у готовому для споживання вигляді (розведення згідно з рекомендаціями для споживання у співвідношенні 1:4 у кип'яченій воді при температурі 37–40°C) протягом 12 годин (через кожні 2 год) зберігання при температурі 20+4°C за показниками загальної кількості мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), дріжджів та плісневих грибів (табл. 6.5).

**Розділ 6. Управління безпечністю продуктів
для ентерального харчування**

Таблиця 6.5

**Дослідження мікробіологічних показників у продуктах
для ентерального харчування при зберіганні
у готовому для споживання вигляді**

$P \geq 0,95; n = 5$

Показники	Вимоги НД [9]	Термін збері- гання, год	Продукти					
			Контроль 1	Контроль 2	Vitalprod-Combi	Vitalprod-Diabet	Vitalprod-Forte	Vitalprod-Renal
МАФАНМ, КУО/г, не більше	$1 \cdot 10^5$	Після при- готу- вання	$< 1 \cdot 10^2$	$< 1 \cdot 10^2$	$< 1 \cdot 10^2$	$< 1 \cdot 10^2$	$< 1 \cdot 10^2$	$< 1 \cdot 10^2$
		2	$< 1 \cdot 10^2$	$2,5 \cdot 10^2$	$< 1 \cdot 10^2$	$4,1 \cdot 10^2$	$1,3 \cdot 10^2$	$< 1 \cdot 10^2$
		4	$2,7 \cdot 10^2$	$5,7 \cdot 10^2$	$4,3 \cdot 10^2$	$2,2 \cdot 10^3$	$4,4 \cdot 10^2$	$1,8 \cdot 10^2$
		6	$8,4 \cdot 10^2$	$1,2 \cdot 10^3$	$2,2 \cdot 10^3$	$7,5 \cdot 10^3$	$2,2 \cdot 10^3$	$6,6 \cdot 10^2$
		8	$3,6 \cdot 10^3$	$6,4 \cdot 10^3$	$8,2 \cdot 10^3$	$1,3 \cdot 10^4$	$7,6 \cdot 10^3$	$2,1 \cdot 10^3$
		10	$7,4 \cdot 10^4$	$1,8 \cdot 10^5$	$7,0 \cdot 10^4$	$5,7 \cdot 10^5$	$3,2 \cdot 10^5$	$8,9 \cdot 10^4$
		12	$5,3 \cdot 10^6$	$1,9 \cdot 10^7$	$6,8 \cdot 10^6$	$8,4 \cdot 10^7$	$4,1 \cdot 10^6$	$4,1 \cdot 10^5$
Плісеневі гриби, КУО/г, не більше	50	Після при- готу- вання	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
		2	< 10	2	< 10	1	< 10	< 10
		4	2	7	3	4	2	1
		6	4	12	5	8	8	4
		8	7	17	9	14	11	6
		10	15	19	10	18	14	10
		12	25	24	17	20	18	16

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Закінчення табл. 6.5

Показники	Вимоги НД [9]	Термін зберігання, год	Продукти					
			Контроль 1	Контроль 2	Vitalprod-Combi	Vitalprod-Diabet	Vitalprod-Forte	Vitalprod-Renal
Дріжджі, КУО/г, не більше	10	Після приготування	Не виявлено					
		2	Не виявлено					
		4	1	1	Не виявлено	2	Не виявлено	Не виявлено
		6	3	2	1	3	2	1
		8	4	2	3	6	5	4
		10	7	6	7	8	5	6
		12	11	10	11	14	9	8

Джерело: складено авторами

За результатами досліджень встановлено, що після 10 год зберігання продуктів у готовому для споживання вигляді спостерігається поступове збільшення кількості МАФАНМ, ріст дріжджових клітин та плісневих грибів.

Крім того, проведено дослідження змін мікробіологічних показників продуктів у готовому для споживання вигляді при зберіганні протягом 72 год і при температурі 4+2°C у холодильних умовах у щільно закритому посуді (визначення показників здійснювали з періодичністю кожні 12 год) (табл. 6.6).

**Розділ 6. Управління безпечністю продуктів
для ентерального харчування**

Таблиця 6.6

**Дослідження мікробіологічних показників у продуктах
для ентерального харчування при зберіганні у готовому
для споживання вигляді при температурі 4+2°C**

$P \geq 0,95; n = 5$

Показники	Вимоги НД	Термін збері- гання, год	Продукти					
			Контроль 1	Контроль 2	Vitalprod-Combi	Vitalprod-Diabet	Vitalprod-Forte	Vitalprod-Renal
МАФАНМ, КУО/г, не більше	$1 \cdot 10^5$	Після при- готу- вання	$< 1 \cdot 10^2$	$< 1 \cdot 10^2$	$< 1 \cdot 10^2$	$< 1 \cdot 10^2$	$< 1 \cdot 10^2$	$< 1 \cdot 10^2$
		12	$4,2 \cdot 10^2$	$1,8 \cdot 10^2$	$3,2 \cdot 10^2$	$4,5 \cdot 10^2$	$1,5 \cdot 10^2$	$< 1 \cdot 10^2$
		24	$7,4 \cdot 10^2$	$3,3 \cdot 10^2$	$8,3 \cdot 10^2$	$7,8 \cdot 10^2$	$3,2 \cdot 10^2$	$7,6 \cdot 10^2$
		36	$2,0 \cdot 10^3$	$1,2 \cdot 10^3$	$1,5 \cdot 10^3$	$4,5 \cdot 10^3$	$2,7 \cdot 10^3$	$9,5 \cdot 10^2$
		48	$8,2 \cdot 10^3$	$4,2 \cdot 10^3$	$6,4 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^4$	$5,1 \cdot 10^3$	$6,4 \cdot 10^3$
		60	$2,8 \cdot 10^5$	$4,4 \cdot 10^4$	$3,5 \cdot 10^4$	$1,4 \cdot 10^5$	$7,6 \cdot 10^4$	$1,8 \cdot 10^4$
		72	$1,5 \cdot 10^7$	$8,7 \cdot 10^7$	$6,8 \cdot 10^6$	$2,4 \cdot 10^7$	$9,7 \cdot 10^6$	$8,6 \cdot 10^5$
Плісеневі гриби, КУО/г, не більше	50	Після при- готу- вання	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
		12	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
		24	2	4	2	3	1	1
		36	7	9	5	8	5	4
		48	9	22	8	15	10	7
		60	21	28	14	22	14	10
		72	29	37	19	27	17	20

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Закінчення тал. 6.6

Показники	Вимоги НД	Термін збері- гання, год	Продукти					
			Контроль 1	Контроль 2	Vitalprod-Combi	Vitalprod-Diabet	Vitalprod-Forte	Vitalprod-Renal
Дріжджі, КУО/г, не більше	10	Після при- готу- вання	Не виявлено					
		12	Не виявлено					
		24	Не виявлено					
		36	3	1	1	2	2	3
		48	4	2	3	6	5	7
		60	13	6	7	12	7	12
		72	23	10	10	18	9	16

Джерело: складено авторами

У готових до вживання продуктах після 48 год зберігання спостерігається збільшення кількості МАФАНМ, на третю добу в умовах побутового холодильного зберігання відбувається інтенсивний ріст дріжджів і плісневих грибів.

На основі результатів проведених досліджень розроблено рекомендації щодо термінів зберігання готових до вживання продуктів для ентерального харчування: у вигляді сухої суміші у герметичних пакетах із комбінованих полімерних матеріалів – 12 місяців ($t\ 20\pm 4^{\circ}\text{C}$, $\phi\ 75\pm 5\%$). Продукти у розведеному для споживання вигляді слід використовувати протягом 8 год при температурі $20\pm 4^{\circ}\text{C}$ та 36 год – при температурі $4\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Ймовірність ризиків мікробіологічної безпеки продуктів для ентерального харчування детермінована цілісністю пакування та умовами зберігання. На етапі пакування, який визнано як ОПП, контамінація продуктів можлива за рахунок

використання пакувальних матеріалів, мікробіологічні показники яких не відповідають вимогам нормативних документів та гігієнічним і санітарним нормам під час процесу пакування. На наш погляд, на цьому етапі важливо забезпечити контроль таких показників, як герметичність та цілісність пакування, які гарантують відсутність контамінації продукту.

При порушенні герметичності упаковки споживачем, за недоцільності використання всього об'єму продукту одночасно, важливим є також дослідження терміну його зберігання. Результати досліджень за мікробіологічними показниками при зберіганні продуктів у негерметизованому пакуванні при температурі $20\pm 4^\circ\text{C}$, відносній вологості повітря $75\pm 5\%$ засвідчили їх цілковиту біологічну безпечність протягом 14 діб зберігання.

Хімічне забруднення може відбуватися на будь-якому етапі виробництва та обігу товарів. Хімічні речовини є небезпечними, якщо вони використовуються за призначенням та/або перебувають під контролем. Потенційний ризик для споживачів підвищується у випадку, коли вміст хімічних речовин не контролюється, або коли рекомендовані норми перевищуються. Хімічні ризики, на відміну від біологічних, відрізняються складністю управління ними з метою їх зниження, оскільки мають різні джерела надходження: навколишнє середовище; порушення на технологічних етапах виробництва сировини та матеріалів; умови зберігання тощо.

Згідно з міжнародними документами, де визначено підходи до гарантування безпечності, небезпечні хімічні чинники з урахуванням критеріїв оцінювання ризиків та ступеня складності управління ними поділяють на групи: хімічні контаміанти; хімічні речовини захисту рослин; спеціально додані харчові добавки; випадково додані хімічні речовини; допоміжні матеріали; природні для сировинних компонентів токсичні компоненти [10].

На основі узагальнення даних наукових джерел встановлено, що для продуктів для ентерального харчування найбільш суттєвими є хімічні ризики, пов'язані із вмістом хімічних контаміантів, використання різних за походженням

і регламентованих за кількісним вмістом харчових добавок, токсичних компонентів, притаманних використаним сировинним компонентам та пакувальним матеріалам.

До хімічних контамінантів техногенного походження насамперед належать токсичні елементи: Плюмбум, Арсен, Кадмій, Меркурій, Купрум. До продуктів для ентерального харчування медико-біологічними вимогами регламентується вміст зазначених елементів.

Найбільш небезпечним токсикантом, який має виражений кумулятивний ефект, є Кадмій. Менш токсичним, але більш поширеним у природі контамінантом є Плюмбум. Контамінація ним, як і Кадмієм, відбувається лише на стадії вирощування сировини, при цьому використання контамінованих води та обладнання, виготовленого із матеріалів, не дозволених для контакту з харчовими продуктами, гіпотетично підвищує ризик забруднення продукту Плюмбумом. Забруднення продуктів Арсеном зазвичай мають локальний характер і залежать від дотримання промисловими підприємствами екологічних вимог. Забруднення навколишнього середовища супроводжується і накопиченням сировинними компонентами Меркурію, що може бути представлена у двох формах – неорганічній та метил ртуті, остання є більш токсичною. Купрум і цинк належать до елементів, які забезпечують нормальне функціонування організму людини, однак у разі перевищення їх вмісту в організмі виявляють токсичні властивості. Проте в сучасних умовах ризик більше пов'язаний із дефіцитом Купруму й Цинку, ніж з їхнім надмірним вмістом, тому вміст цинку і міді у більшості харчових продуктах не регламентується.

Отже, гарантувати безпечність продуктів для ентерального харчування щодо вмісту токсичних елементів можна лише шляхом використання у технологічному процесі безпечної сировини та інгредієнтів.

Рослинні екстракти, що входять до складу продуктів, можуть містити залишкові кількості пестицидів. В організмі людини нітрати в процесі хімічних реакцій відновлюються до нітритів, які в подальшому, реагуючи з амінами та амідами, беруть участь в утворенні нітрозамінів, які мають канцерогенні

властивості. За даними А.П. Лешкова, лише 10–20% нітратів відновлюються до нітритів, а при одночасному надходженні в організм людини аскорбінової кислоти швидкість їх відновлення знижується. Однак в процесі зберігання та екстракції вміст нітратів у рослинній сировині суттєво знижується.

Необхідність проведення превентивних заходів щодо зниження хімічних небезпек зумовлена здатністю хімічних речовин, які входять до складу продуктів для ентерального харчування, викликати гострі та хронічні захворювання. Слід зазначити, що гостру форму протікання хвороби переважно спричиняє одноразове споживання разом із харчовими продуктами хімічних контамінантів у кількості, що перевищує гранично допустимі рівні; хронічну форму спричиняє кумулятивна здатність хімічних речовин та тривале споживання продуктів, які містяться у кількості, що не перевищує гранично допустимих рівнів.

Ідентифікацію хімічних небезпечних чинників та результати визначення можливих небезпек на етапах життєвого циклу продуктів для ентерального харчування наведено у табл. 6.7.

За результатами ідентифікації хімічних небезпечних чинників продуктів для ентерального харчування визначено, що основними джерелами є сировина, використані біологічно активні компоненти, обладнання, пакування. Відповідно, запобіжними заходами щодо зниження хімічних ризиків є контроль джерел їхнього постачання і контроль за дозуванням рецептурних компонентів.

Результати визначення КТК хімічних небезпечних чинників наведено у табл. 6.8.

Встановлено, що КТК хімічних небезпечних чинників є дозування біологічно активних сировинних компонентів (вітамінів, солей мінеральних елементів). Як операційну програму-передумову визначено етап приймання сировини. Це зумовлено специфікою походження сировинних компонентів (концентрат з молочної сироватки, ізолят соєвого білка, екстракт омега-3 жирних кислот, рослинні екстракти, харчова клітковина та ін.), залежністю їх складу від умов вирощування та виробництва.

Таблиця 6.7

Ідентифікація та оцінювання хімічних небезпечних чинників на етапах життєвого циклу сухих розчинних продуктів для ентерального харчування

Назва етапу (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Результати оцінювання ризику			Заходи керування
			Істотність впливу	Ймовірність виникнення	Ступінь ризику	
Приймання сировини та матеріалів	Токсичні елементи, мікотоксини, антибіотики, гормональні препарати, радіонукліди, пестициди. Пакувальні матеріали можуть бути джерелом хімічних небезпечних чинників при порушенні технологічних режимів виготовлення	Сировина Пакувальні матеріали	3	3	9	Робота з постачальниками, контроль відповідності сировини вимогам нормативних документів
Зберігання сировини і матеріалів	—	—				—
Просіювання	Токсичні елементи, мікотоксини	Обладнання	4	3	12	Контроль відповідності обладнання вимогам нормативних документів
Трипурація	Залишки мийних і дезінфікуючих речовин	Обладнання				Контроль за миттям та чищення обладнання

Закінчення табл. 6.7

Назва етапу (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Результати оцінювання ризику			Заходи керування
			Істотність впливу	Ймовірність виникнення	Ступінь ризику	
Попереднє змішування	–	–				–
Змішування	–	–				–
Дозування	Перевищення вмісту спеціально доданих харчових добавок згідно з рецептурою	Порушення рецептурного складу	2	2	4	Контроль використаних сировинних компонентів згідно з рецептурою, контроль за зважуванням сировини
Пакування	Токсичні елементи	Пакувальні матеріали	3	3	9	Контроль відповідності тари вимогам нормативних документів
Маркування	Позначення алергена	–	–	–	–	–
Зберігання	–	–	–	–	–	–
Транспортування	–	–	–	–	–	–
Зберігання	–	–	–	–	–	–
Реалізація	–	–	–	–	–	–
Підготовка до безпосереднього споживання	–	–	–	–	–	–

Джерело: складено авторами

Таблиця 6.8

**КТК хімічних ризиків на етапах виробництва,
зберігання та реалізації сухих розчинних продуктів
для ентерального харчування**

Назва етапу	Питання 1	Питання 2	Питання 3	Питання 4	КТК
Приймання сировини та матеріалів	ні	–	–	–	ні
Зберігання сировини та матеріалів	так	так	ні	–	ні
Просіювання	так	так	ні	–	ні
Тритурція	так	так	ні	–	ні
Попереднє змішування	так	так	ні	–	ні
Змішування	так	так	ні	–	ні
Дозування	так	так	так	ні	так
Пакування	так	так	ні	–	ні
Маркування	ні	–	–	–	ні
Зберігання	ні	–	–	–	ні
Транспортування	ні	–	–	–	ні
Зберігання	ні	–	–	–	ні
Реалізація	ні	–	–	–	ні
Підготовка до безпосереднього споживання	ні	–	–	–	ні

Джерело: складено авторами

Всі сировинні компоненти, використані у складі розроблених продуктів, вказують на якість, що відповідає певним стандартам у рамках GMP. За результатами дослідження хімічного складу продуктів для ентерального харчування визначено їх відповідність вимогам за вмістом токсичних елементів, радіонуклідів протягом життєвого циклу продуктів. Агротехнічні заходи захисту рослин від шкідників передбачають використання пестицидів, які можуть накопичуватися у вегетативних і генеративних частинах рослин. Під час аналізу визначення залишків пестицидів у продуктах встановлено їх відсутність.

Отже, на основі узагальнення результатів наукових досліджень та аналізу хімічних чинників ризиків на етапах життєвого циклу продуктів для ентерального харчування нами досліджено, що основною передумовою гарантування їх хімічної безпечності є безпечність сировинних компонентів та чітке дотримання рецептури при виробництві.

До ризиків фізичного походження належать будь-які потенційно небезпечні сторонні предмети, які при звичайних умовах відсутні у харчових продуктах. Фізичні небезпечні чинники (гострі предмети, каміння, скло, пластмаса, деревина, фракції сировини більшого розміру) під час виробництва цієї групи продуктів можуть контамінувати продукт на будь-якій стадії виробництва. Саме на фізичні ризики споживачі скаржаться найчастіше, бо травма виникає одразу або незабаром після споживання їжі, і джерело небезпеки виявити легко. Тара із полімерних матеріалів, яку використовують для пакування продуктів для ентерального харчування, може також спричинити певну небезпеку при споживанні продукту. З позицій гарантій безпечності контроль фізичних небезпечних чинників є надзвичайно важливим, проте фізичні ризики, порівняно з біологічними та хімічними, є менш суттєвими.

Ризики, пов'язані із неконтрольованими фізичними небезпечними чинниками, гіпотетично можуть виникнути на будь-якому етапі виробництва. Мортимор і Уолліс фізичні ризики пов'язують із гострими предметами, які можуть пошкодити шлунково-кишковий тракт; твердими предметами, які можуть пошкодити зуби; предметами, які можуть блокувати дихальні шляхи.

Ідентифікацію фізичних небезпечних чинників та джерел їхнього надходження наведено у табл. 6.9.

Встановлено, що основними контрольними заходами щодо упередження фізичних небезпечних чинників продуктів для ентерального харчування є:

- контроль джерел постачання і вибір надійних товаропостачальників, які документально підтверджують відсутність фізичних небезпечних чинників або допустимих значень їх показників у сировині й матеріалах;

- технологічний контроль, а саме застосування сит, магнітних уловлювачів, металодетекторів;

- контроль належної виробничої практики, технічного стану споруд, устаткування, робочих поверхонь обладнання.

КТК етапів підпроцесів підсистеми технології і реалізації наведено у табл. 6.10.

Таблиця 6.9

Ідентифікація та оцінювання фізичних небезпечних чинників на етапах життєвого циклу сухих розчинних продуктів для ентерального харчування

Назва етапу (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Результати оцінювання ризику			Заходи керування
			Істотність впливу	Ймовірність виникнення	Ступінь ризику	
Приймання сировини та матеріалів	Чужорідні речовини, сторонні домішки	Навколишнє середовище, тара, персонал	3	3	9	Робота з постачальниками, візуальний контроль вибірки партії товару щодо відповідності вимогам нормативних документів
Зберігання сировини та матеріалів	Чужорідні речовини, сторонні домішки	Навколишнє середовище	3	4	12	Візуальний контроль за складиванням та зберіганням
Просіювання	Чужорідні речовини, сторонні домішки	Персонал, обладнання	4	3	12	Візуальний контроль використання сит, металоловуловачів. Контроль за потраплянням фізичних включень діаметром понад 2,5 мм
Тригурація	Чужорідні речовини, сторонні домішки	Персонал, обладнання	3	3	9	Контроль за обладнанням. Візуальний контроль форми одягу, стану робочих поверхонь обладнання

Закінчення табл. 6.9

Назва етапу (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Результати оцінювання ризику			Заходи керування
			Істотність впливу	Ймовірність виникнення	Ступінь ризику	
Попереднє змішування	Чужорідні речовини, сторонні домішки	Персонал, обладнання	3	3	9	Контроль за обладнанням. Візуальний контроль форми одягу, стану робочих поверхонь обладнання
Змішування	Чужорідні речовини, сторонні домішки	Персонал, обладнання	3	3	9	Контроль за обладнанням. Візуальний контроль форми одягу, стану робочих поверхонь обладнання
Дозування	Чужорідні речовини, сторонні домішки	Передозування біологічно активних компонентів	2	2	4	Контроль використаних сировинних компонентів згідно з рецептурою, контроль за зважуванням сировини
Пакування	Чужорідні речовини, сторонні домішки	Персонал, обладнання	3	4	12	Візуальний контроль герметичності та цілісності тари
Маркування	Відсутній		–	–	–	–
Зберігання	Відсутній		–	–	–	–
Транспортування	Відсутній		–	–	–	–
Зберігання	Відсутній		–	–	–	–
Реалізація	Відсутній		–	–	–	–
Підготовка до безпосереднього споживання	Чужорідні речовини	Споживачі, медичний персонал	3	4	12	Контроль за посудом та особистими речами

Джерело: складено авторами

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Таблиця 6.10

**КТК хімічних ризиків на етапах виробництва,
зберігання та реалізації сухих розчинних продуктів
для ентерального харчування**

Назва етапу	Питання 1	Питання 2	Питання 3	Питання 4	КТК
Приймання сировини та матеріалів	так	так	ні	–	ні
Зберігання сировини та матеріалів	ні	–	–	–	ні
Просіювання	так	так	так	ні	так
Тритурація	так	так	ні	–	ні
Попереднє змішування	так	так	ні	–	ні
Змішування	так	так	ні	–	ні
Дозування	так	так	ні	–	ні
Пакування	так	так	ні	–	ні
Маркування	ні	–	–	–	ні
Зберігання	ні	–	–	–	ні
Транспортування	ні	–	–	–	ні
Зберігання	ні	–	–	–	ні
Реалізація	ні	–	–	–	ні
Підготовка до безпосереднього споживання	так	так	ні	–	ні

Джерело: складено авторами

Проведені дослідження свідчать, що КТК фізичних небезпечних чинників продуктів для ентерального харчування є просіювання сировинних компонентів. Це зумовлено необхідністю забезпечення однорідності фракцій продуктів для можливості безперешкодного споживання продукту маленькими ковтками перорально або через трубочки чи введення

продуктів через зонди відповідного діаметра. Встановлено, що основними контрольними заходами щодо упередження фізичних небезпечних чинників продуктів для ентерального харчування є контроль джерел постачання і вибір надійних постачальників, які документально підтверджують відсутність фізичних небезпечних чинників або допустимих значень їх показників у продукції; технологічний контроль, а саме застосування сит, магнітних уловлювачів, металодетекторів; контроль належної виробничої практики, технічного стану споруд, устаткування, робочих поверхонь обладнання.

Таким чином, передумовою гарантування безпеčnosti продуктів для ентерального харчування є детальний аналіз хімічного складу сировинних інгредієнтів, виявлення впливу технологічних операцій і умов зберігання на характер і напрям змін показників безпеčnosti, виявлення причин і ймовірності виникнення біологічних, хімічних, фізичних ризиків та встановлення їх значущості для подальших операцій.

Під час аналізу небезпечних чинників на етапах життєвого циклу продуктів для ентерального харчування встановлено критичні точки контролю на таких стадіях виробництва: КТК № 1 – просіювання; КТК № 2 – дозування біологічно активних речовин; КТК № 3 – підготовка продуктів до безпосереднього споживання.

Щодо кожної критичної точки контролю, встановленої в результаті аналізу небезпечних чинників, визначено критичні межі та процедури моніторингу та розроблено конкретні коригувальні дії, за допомогою яких усуватимуться відхилення на кожній КТК. На основі проведених заходів розроблено модельний план НАССР для підприємства з виробництва продуктів для ентерального харчування. Приклад модельного плану НАССР для підприємств з виробництва сухих розчинних продуктів для ентерального харчування наведено в табл. 6.11.

Таблиця 6.11

Приклад модельного плану НАССР для підприємства з виробництва сухих розчинних продуктів для ентерального харчування

КТК № / стадія процесу	Небезпечні чинники, КТК	Критична межа	Процедура моніторингу					Коригувальні дії/ відпові- дальність/ протоколи
			Вимірювання або спостереження	Прилади, використані для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/ оцінює результати	Протоколи	
КТК № 1 Просіювання	Фізичний – фракції компонентів більшого розміру, чужорідні речовини, сторонні включення	Наявність сторонніх включень після просіювання сіювання діаметром понад 2,5 мм	Візуальне спостереження, контроль пропускнуої здатності сита	Візуально – цілісність сита	Після закінчення операції просіювання, показники витраго- міру – постійно	Оператор техно-логічної лінії	Журнал реєстрації результатів моніторингу у КТК, звіт про вико- нання кори- гувальних дій	У разі невід- повідності результатів дослідження здійснюється заміна сита. Додаткова санітарна обробка сита. Перевірка начальником лабораторії документів про проведення моніторингу і корегуючих дій 1 раз на тиждень. Перепро- сіювання продукту

Продовження табл. 6.11

КТК № / стадія процесу	Небезпечні чинники, КТК	Критична межа	Вимірювання або спостереження	Процедура моніторингу					Коригувальні дії/відповідальність/ протоколи
				Прилади, використані для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/ оцінює результати	Протоколи	Протоколи	
КТК № 2 Дозування біологічно активних компонентів	Хімічний – вітаміни, солі мінеральних елементів	Перевищення вмісту сировинних компонентів згідно з рецептурним складом на 5+2%	Контроль за зважуванням сировинних компонентів	Ваги	До та після закінчення операції зважування	Оператор технологічної лінії	Журнал реєстрації результатів моніторингу у КТК, звіт про виконання коригувальних дій	Протоколи	У разі невідповідності результатів дослідження здійснюється калібрування або заміна ваг. Перевірка начальника лабораторії документів про проведення моніторингу і корегуючих дій 2 рази на тиждень. Переважування продуктів

Закінчення табл. 6.11

КТК №_ / стадія процесу	Небезпечні чинники, КТК	Критична межа	Процедура моніторингу					Коригувальні дії/відповідальність/протоколи
			Вимірювання або спостереження	Прилади, використані для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/оцінює результати	Протоколи	
КТК № 3 Підготовка до безпосереднього споживання	Біологічний – БГКП, загальне мікробне забруднення, спорові форми мікроорганізмів, віруси	Порушення вказаних на маркуванні рекомендацій щодо приготування продукту. Зберігання продукту у готовому до споживання вигляді більше 8 год	Контроль якості води та посуду. Тривалість та умови зберігання готового до вживання продукту (8 год при температурі 20+2°C та 36 год при температурі 4+2°C у холодильних умовах, φ 75±5 %	Контроль часу, умов приготування та зберігання продукту	Постійно	Споживач – медичний персонал	Утилізація продукту при порушенні умов приготування та зберігання	

Джерело: складено авторами

Таким чином, використовуючи оперативні знання щодо можливості виникнення небезпечних чинників, розроблено заходи керованості ними задля створення належних умов для виробництва безпечної продукції, що відповідають принципам НАССР.

Отже, запровадження системи управління безпечністю продуктів для ентерального харчування на базі концепції НАССР дозволяє підприємству:

- забезпечити випуск безпечної продукції за рахунок системного контролю на всіх етапах виробництва;
- належним чином керувати всіма небезпечними чинниками, які загрожують безпечності продуктів для ентерального харчування – запобігти, усунути чи мінімізувати їх;
- гарантувати безпечність продуктів при їх споживанні;
- забезпечити належні гігієнічні умови виробництва відповідно до міжнародних норм;
- продемонструвати відповідність законодавчим та нормативним вимогам щодо безпечності харчових продуктів;
- зміцнити довіру споживачів, замовників та органів нагляду до продукції, що виробляється, та підвищити імідж підприємства.

Список використаних джерел

1. Посібник для малих та середніх підприємств з підготовки та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі концепції НАССР [Електронний ресурс]. – Режим доступу : linc.com.ua/documents/storage/Manual_NAССР_Fruits_and_Vegetables_Ukr.pf
2. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга : ДСТУ ISO 22000:2007 – [Чинний від 2007-04-02]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2007. – 30 с. – (Національний стандарт України).

3. Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.zakon4.rada.gov.ua>.
4. Розробка та запровадження систем управління безпечністю харчових продуктів на основі принципів НАССР. Методичні вказівки (Настанова) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.codex.co.ua>.
5. НАССР: Hazard Analysis and Critical Point. Training Curriculum; 4thed. [Text] / Gainesville, Florida USA : Publication SGR120, 2001. – 278 p.
6. Беспашотный Г.В. Методические проблемы функционирования системы обеспечения продовольственной безопасности страны / Г.В. Беспашотный // Сб. докладов междунар. конф. «Продовольственная безопасность России». – М., 2002. – С. 145–158.
7. Generic HACCP Model for Meat and Poultry Products with Secondary Inhibitors, not shelf stable [Electronic resource] / Available at : <http://www.fsis.usda.gov/index.htm> (Last accessed: 25.11.2009).
8. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT): ДСТУ ISO 22000–2007 / Чинний від 2007-04-02. – Київ : Держспоживстандарт України, 2007. – 39 с.
9. Державні санітарні норми та правила «Медичні вимоги до якості та безпечності харчових продуктів та продовольчої сировини» : Наказ М-ва охорони здоров'я України від 29.12.2012 № 1140 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0088-13>
10. Регламент Комісії (ЄС) N 2073/2005 від 15 листопада 2005 р. про мікробіологічні показники для харчових продуктів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.eeas.europa

Розділ 7. ФІЗІОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ЕНТЕРАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ

7.1. Дослідження біологічної повноцінності та ступеня засвоюваності продуктів

Якість продуктів для ентерального харчування визначається їх біологічною цінністю. Перетравлюваність білків у шлунково-кишковому тракті лімітує засвоювання амінокислот організмом людини. Частково гідролізовані білки, що надходять до тонкого кишечника та перебувають там обмежений час, повинні швидко гідролізуватися до амінокислот та засвоїтися: надходження амінокислот до товстого кишечника рівноцінне їх втраті для організму [1].

Одним із основних показників метаболічної адекватності білкової складової рецептур продуктів є засвоюваність білків. Саме тому біологічна цінність продуктів визначається ступенем і швидкістю перетравлювання протеазами шлунково-кишкового тракту, засвоюванням амінокислот та подальшою утилізацією на пластичні потреби організму. Ефективність гідролізу білків продуктів залежить від конформації молекул, амінокислотного складу та умов технологічного оброблення продуктів [2, 3].

У розроблених продуктах для ентерального харчування досліджено атакованість білків *in vitro* комплексом протеолітичних ферментів – пепсином та трипсином [4–6].

Встановлено, що перетравлюваність білків сухих сумішей для ентерального харчування знаходиться на рівні у межах від 59 до 72%. Найвищий ступінь перетравлюваності білка мають продукти «Vitalprod-Combi» та контрольний зразок 1. Це можна пояснити переважанням у їх складі концентрату білка молочної сироватки, що характеризується високим значенням показника перетравлюваності. Продукт «Vitalprod-Renal» має найнижче, порівняно з іншими продуктами, значення показника перетравлюваності (59%), що,

ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

пов'язано з наявністю у складі продукту соєвого ізоляту, який має невисокий ступінь перетравлюваності. Одержані результати (рис. 7.1) корелюють даними [2, 7].

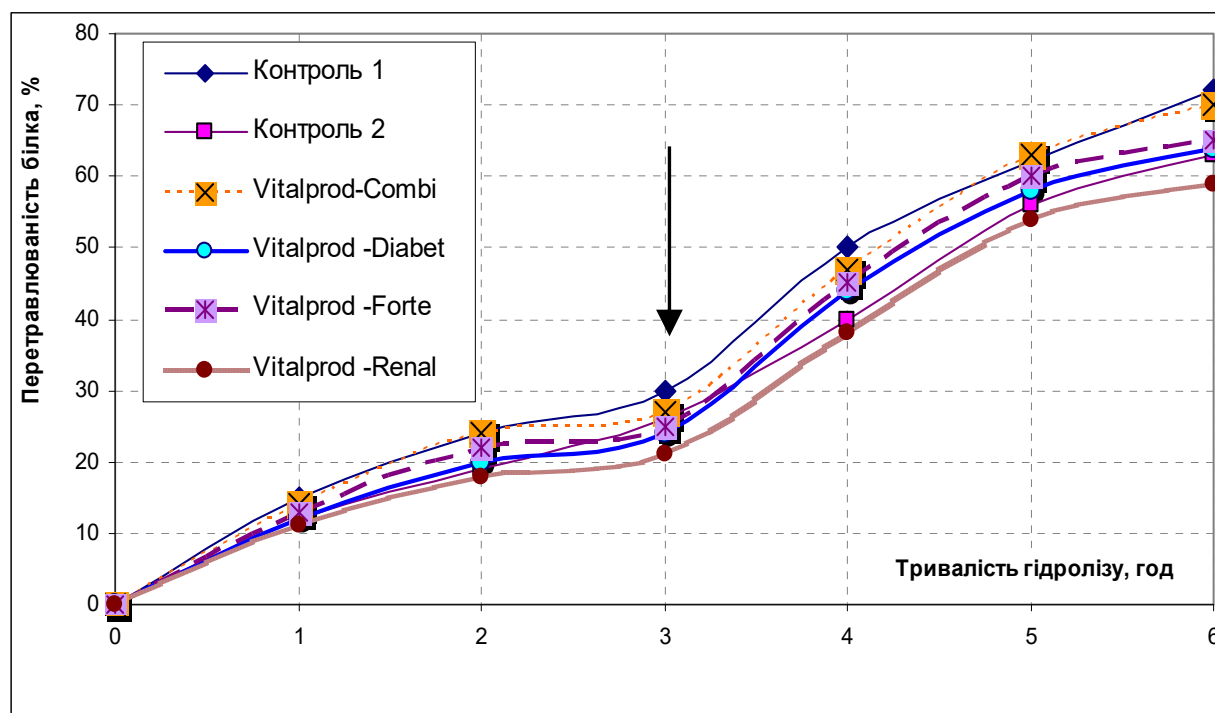


Рис. 7.1. Перетравлюваність білків сухих сумішей для ентерального харчування системою ферментів пепсин-трипсин

Примітка: стрілка вказує на момент введення трипсину

Джерело: складено авторами

У готових до споживання продуктах – відновлених напоях для ентерального харчування, значення показника перетравлюваності білків знаходиться у межах від 63 до 74%, що є дещо більшим порівняно з сухими продуктами за рахунок набухання білків в результаті процесу відновлення (рис. 7.2).

Драгледоподібні продукти для ентерального харчування мають досить високий показник перетравлюваності білків (64–76%), що наближається до значень, встановлених у відновлених напоях. Аналіз даних свідчить, що білки досліджуваних продуктів характеризуються ступенем гідролізованості як пепсином, так і трипсином (рис. 7.3).

**Розділ 7. Фізіологічна ефективність продуктів
для ентерального харчування**

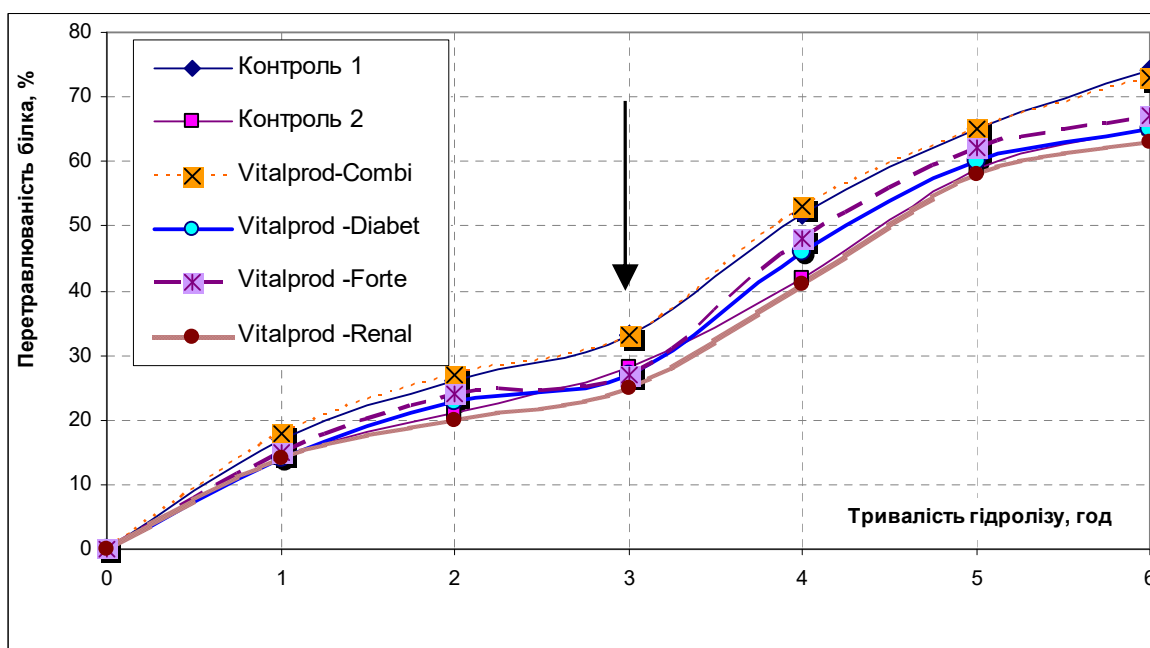


Рис. 7.2. Перетравлюваність білків відновлених напоїв для ентерального харчування системою ферментів пепсин-трипсин

Примітка: стрілка вказує на момент введення трипсину.

Джерело: складено авторами

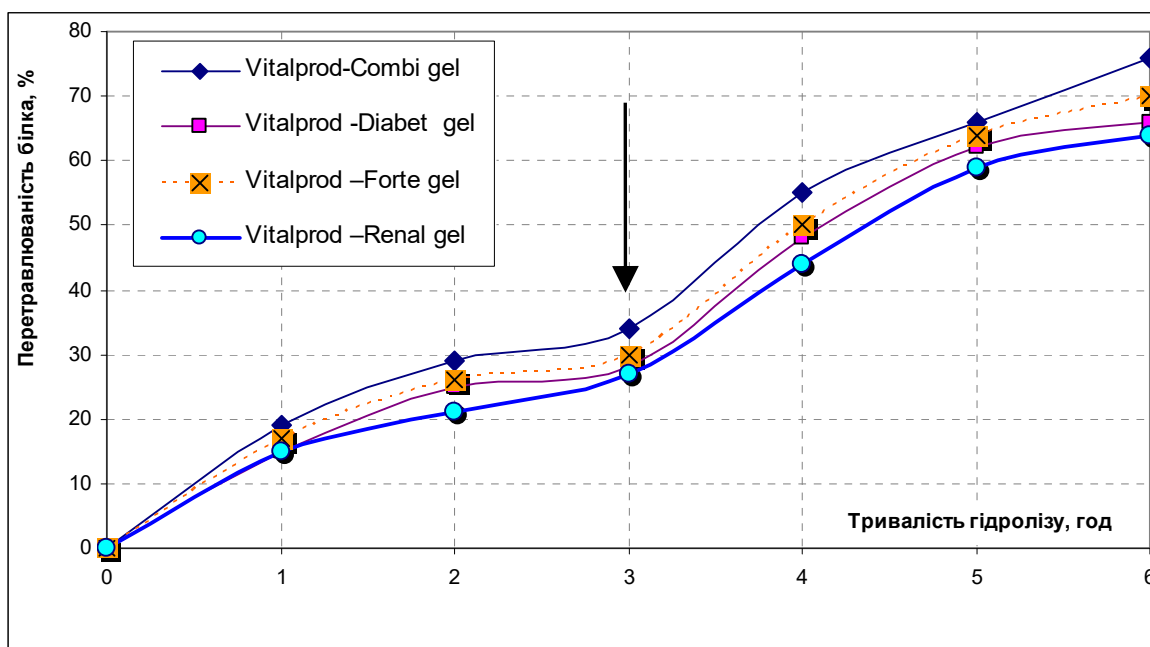


Рис. 7.3. Перетравлюваність білків драгледоподібних продуктів для ентерального харчування системою ферментів пепсин-трипсин

Примітка: стрілкою зазначено момент введення трипсину

Джерело: складено авторами

ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

У сухих сумішах для виготовлення пудингів показник перетравлюваності складає 56...65%, зокрема найбільше значення показника – у продукті «Vitalprod-Combi», найменше – у продукті «Vitalprod-Diabet». Дещо нижчий ступінь гідролізованості пепсином і трипсином продукту. Це пов'язано з наявністю у його складі екстракту з насіння гарбуза, що має досить високу кількість інгібіторів трипсину (рис. 7.4).

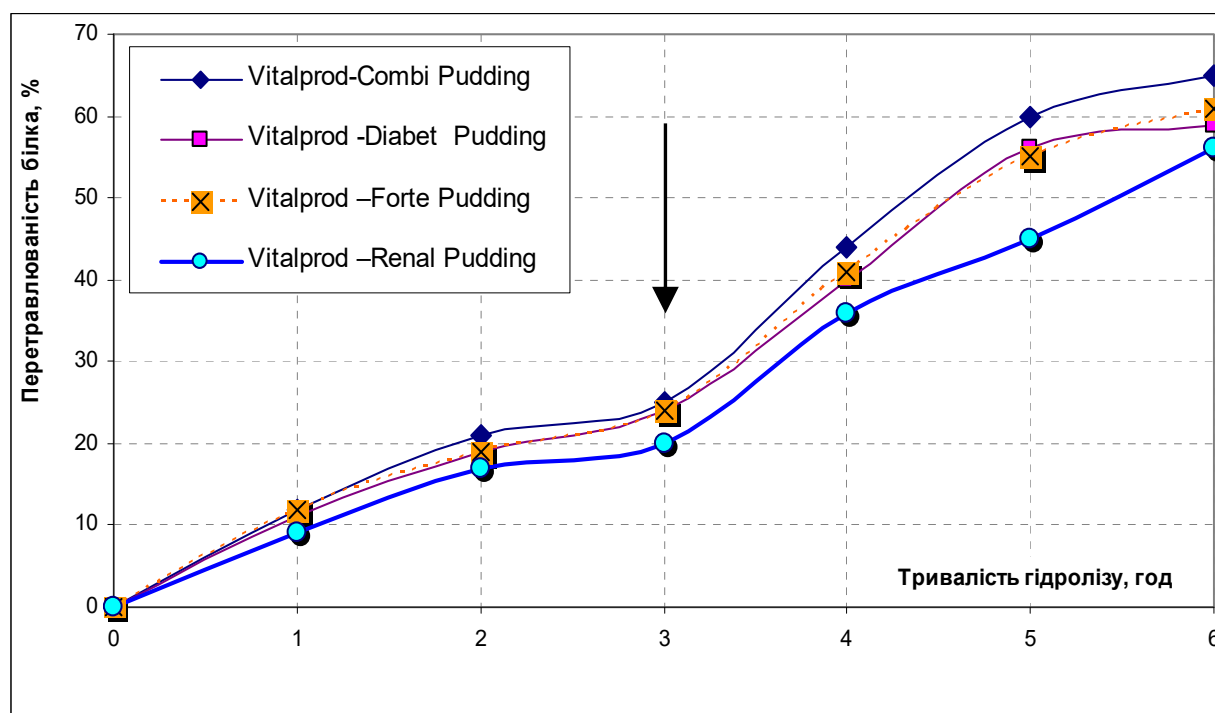


Рис. 7.4. Перетравлюваність білків сухих сумішей для виготовлення пудингів для ентерального харчування системою ферментів пепсин-трипсин

Примітка: стрілка вказує на момент введення трипсину

Джерело: складено авторами

У готових пудингах для ентерального харчування встановлено вищу ступінь розщеплення білків порівняно з сухими сумішами – 65...73% (рис. 7.5). Це зумовлено протіканням процесу відновлення, під час якого відбувається набухання білків та відновлення їх фізико-хімічних властивостей. Пудинг при виготовленні проходить додаткову термічну обробку, що також сприяє підвищенню перетравлюваності продуктів [7].

Розділ 7. Фізіологічна ефективність продуктів для ентерального харчування

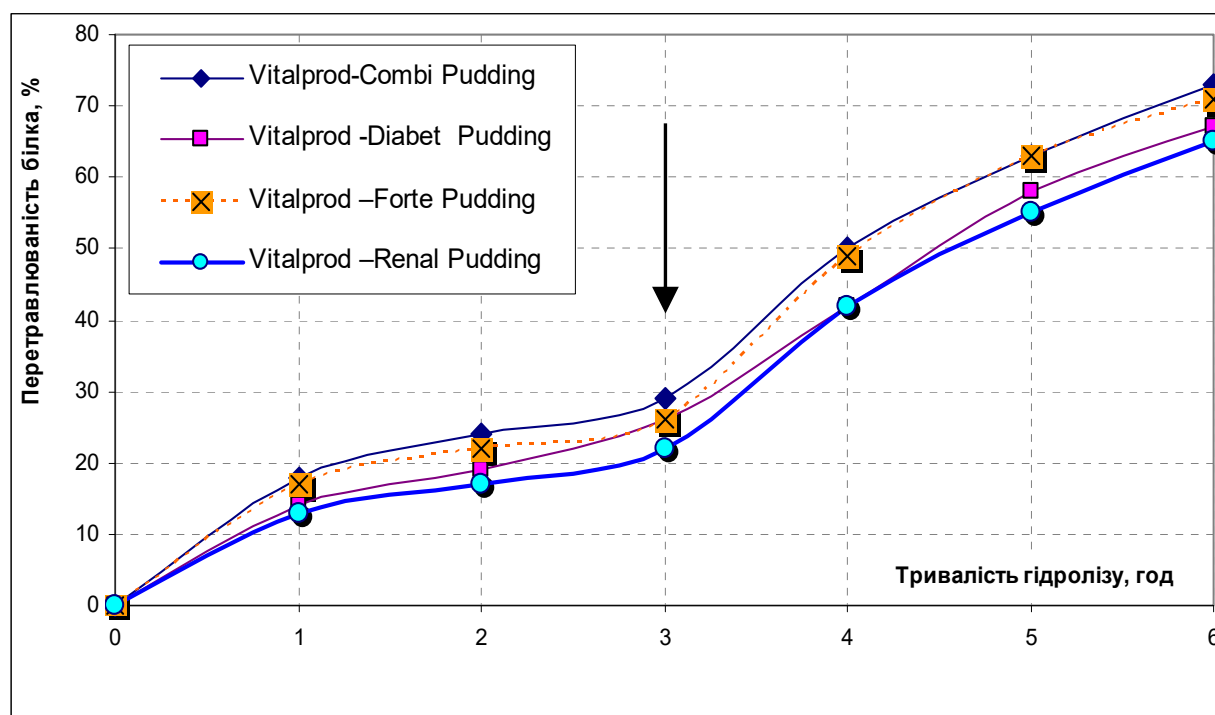


Рис. 7.5. Перетравлюваність білків готових пудингів для ентерального харчування системою ферментів пепсин-трипсин

Примітка: стрілка вказує на момент введення трипсину

Джерело: складено авторами

Таким чином, одержані дані свідчать про те, що досліджувані продукти для ентерального харчування легко піддаються гідролізу. Встановлено, що у всіх продуктах залежності мають подібну тенденцію – процес як в пепсинової, так і в трипсинової стадіях найбільш стрімко проходить за першу годину та за цей час утворюється найбільша концентрація продуктів розщеплення. Після сповільнення протягом другої години процесу гідролізу пепсинової стадії знову прискорюється на третій годині. Це пояснюється наявністю у досліджуваних продуктах рослинних екстрактів, які переважно характеризуються повільним протіканням гідролізу. Згідно з класифікацією Покровського А.А., продуктам, що належать до 1 групи харчових продуктів, притаманний швидкий темп перетравлюваності білка [8].

Під час зберігання продуктів для ентерального харчування амінокислоти можуть вступати в перехресні реакції з іншими компонентами продуктів [3, 7, 9], у зв'язку з чим відбувається «блокування» незамінних амінокислот, особливо лізину, метіоніну та цистину, що може спричинити зниження засвоєності білка організмом людини. Дослідження атакованості білків продуктів в умовах *in vitro* протягом передбачуваного терміну зберігання засвідчили, що перетравлюваність білків знизилася на 1,8–3,5%. Через зменшення доступного лізину у продуктах змінюється ця характеристика. Отримані результати підтверджуються експериментальними даними інших дослідників [3, 7].

Отже, показник перетравлюваності білків розроблених продуктів для ентерального харчування дає підстави визначати їх як продукти з високою біологічною цінністю.

7.2. Клінічна апробація продуктів для ентерального харчування

Клінічне застосування продуктів серії «Реабілакт». З метою вивчення клінічної ефективності, оцінки впливу на процеси порушеного метаболізму організму людини упродовж лікувального та відновлювального періодів було проведено дослідження з використанням розроблених виробів як додаткового перорального харчування. Клінічна апробація сухих розчинних продуктів для ентерального харчування «Реабілакт» і «Реабілакт-Д» здійснювалася на клінічній базі кафедри військової хірургії Української військово-медичної академії, а саме у відділенні гнійної хірургії Головного військово-медичного клінічного центру «Головний військовий клінічний госпіталь».

Підготовка до споживання проводилася згідно з розробленими та вказаними на упаковці рекомендаціями шляхом розчинення у такому співвідношенні: 50 г сухого розчинного продукту «Реабілакт» у 150 см³, 50 г сухого розчинного продукту «Реабілакт-Д» – у 200 см³ кип'яченої води при температурі 15–30° С.

Під час проведення досліджень серед пацієнтів, які знаходилися на стаціонарному лікуванні відділення гнійної хірургії Головного військово-медичного клінічного центру «Головний військовий клінічний госпіталь», було обрано 4 групи осіб різного віку (від 20 до 89 років). До I та II груп увійшли пацієнти, які страждали на поширені флегмони м'яких тканин з середнім ступенем зниження загального білка крові на 20–25% стосовно нормального. До III та IV груп – пацієнти, які страждали на діабетичну стопу з некрозами м'яких тканин з середнім ступенем зниження загального білка крові на 20–25%.

Представники I групи як додаткове збагачення стандартного раціону харчування споживали по 400 см³/добу продукту «Реабілакт» (2 рази по 200 см³ вранці та ввечері) упродовж 8 діб; III – по 500 см³/добу продукту «Реабілакт-Д» (2 рази по 250 см³ вранці та ввечері) упродовж 11 діб. Друга та четверта групи були визначені як контрольні та харчувалися за стандартно передбаченим раціоном.

Вивчення клінічної ефективності розроблених продуктів здійснювалося за комплексом показників, що включали дослідження загального стану пацієнтів, їхньої маси, складу крові, сечі.

Упродовж проведення клінічної апробації було встановлено, що пацієнти споживали розроблені сухі розчинні продукти для ентерального харчування у готовому для споживання рідкому стані із помірним задоволенням. Алергії та побічної дії не було виявлено.

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Аналіз одержаних результатів досліджень свідчить, що у пацієнтів, які споживали продукт «Реабілакт» спостерігалось підвищення рівня загального білка крові значно швидше, ніж у пацієнтів контрольної (2) (табл. 7.1).

Таблиця 7.1

Результати досліджень пацієнтів I і II досліджуваних груп

$P \geq 0,95, n = 18$

Показники	Дослідна група		Контрольна група	
	початок дослідження	кінець дослідження	початок дослідження	кінець дослідження
Рівень білка крові	N – (20–25%)	N – (5%)	N – (20–25%)	N – (10–15%)

Примітка: N – нижній рівень норми загального білка крові за даними лабораторії Головного військово-медичного центру.

Джерело: складено авторами

Проведені дослідження загального стану пацієнтів I і II досліджуваних груп дозволяють стверджувати, що у осіб, які вживали «Реабілакт» упродовж 8 діб, порівняно з представниками контрольної групи, відзначалися більш виражені тенденції до покращання фізичного та психоемоційного стану, зокрема на 20–35% швидша нормалізація рівня білка крові; скоротився термін перебування в стаціонарі (на 15–20%), лікування та реабілітації.

За результатами клінічної апробації продукту для ентерального харчування «Реабілакт-Д» встановлено, що у пацієнтів III досліджуваної групи, які вживали «Реабілакт-Д», спостерігалось підвищення рівня загального білка крові при одночасному зниженні рівня цукру крові значно швидше, ніж у пацієнтів аналогічної контрольної групи (4) (табл. 7.2).

Таблиця 7.2

**Результати досліджень пацієнтів III і IV
досліджуваних груп**

Показники	Дослідна група		Контрольна група	
	початок дослідження	кінець дослідження	початок дослідження	кінець дослідження
Рівень білка крові	N – (20–25%)	N – (5–7%)	N – (20–25%)	N – (10–16%)
Середньодобовий показник рівня глюкози крові	G + (100–300%)	G + (5–15%)	G + (100–300%)	G + (30–40%)

Примітка: N – нижній рівень норми загального білка крові за даними лабораторії Головного військово-медичного центру;

G – верхній рівень глюкози крові за даними лабораторії Головного військово-медичного клінічного центру.

Джерело: складено авторами

У пацієнтів, які вживали продукт для ентерального харчування «Реабілакт-Д» упродовж 11 діб, порівняно з пацієнтами контрольної групи (4), відзначалися більш виражені тенденції до покращання фізичного та психоемоційного стану (рівень білка крові – на 20–35%, середньодобовий показник рівня глюкози крові – на 9–25% нормалізувалися швидше), скоротився термін перебування в стаціонарі (на 15–20%), лікування та реабілітації.

Таким чином, на основі результатів проведеної клінічної апробації встановлено, що продукти для ентерального харчування «Реабілакт» і «Реабілакт-Д» можуть бути рекомендовані для використання у процесі лікування та реабілітації постраждалих із гнійними захворюваннями та зниженням

рівня загального білка крові з метою забезпечення екзогенного надходження білка. Він, у свою чергу, легко засвоюється організмом, сприяє нормалізації обміну речовин і прискоренню процесів відновлення до повноцінного стану.

Клінічне застосування продуктів серії «Vitalprod»

Вибір методу проведення ентерального харчування, а також дозування, концентрація і швидкість подачі продукту залежать від віку, ваги людини, виду захворювання, енергетичних і пластичних потреб організму, стану моторно-евакуаторної функції, травної і всмоктувальної функцій шлунково-кишкового тракту [10, 11].

Продукт для ентерального харчування осіб у критичних станах «Vitalprod-Combi» призначений для харчування людей при різних захворюваннях, може використовуватися у харчуванні осіб у критичних станах, з опіками, сепсисом, множинними травмами, пораненнями, для використання в інтенсивній терапії, в до- та післяопераційні періоди, при фізичних та психоемоційних навантаженнях, коли звичайний прийом їжі неможливий, обмежений або недостатній, а також для профілактики й усунення недостатності основних нутрієнтів і корекції складу раціону харчування.

Продукт для ентерального харчування осіб з порушеною толерантністю до глюкози «Vitalprod-Diabet» рекомендований для харчування хворих на діабет, зі стрессіндукованою гіперглікемією і порушеною толерантністю до глюкози.

Продукт для ентерального харчування осіб з нирковою недостатністю «Vitalprod-Renal» призначений для харчування хворих із нирковою недостатністю. Продукт спеціально адаптований до характерних порушень обміну речовин при недостатності функцій нирок і особливостей харчування цієї категорії людей, дозволяє мінімізувати вміст азоту сечовини в крові, забезпечити гіперметаболічні потреби споживачів, забезпечивши їх необхідною кількістю незамінних амінокислот.

Продукт для ентерального харчування осіб з онкологічними захворюваннями «Vitalprod-Forte» призначений для харчування осіб, які страждають на онкологічні захворювання, в тому числі в перед- і післяопераційному періодах, під час проведення протипухлинної хіміо- і променевої терапії, за наявності кахексії або порушень харчового статусу різного ступеня тяжкості.

Продукти для ентерального харчування серії «Vitalprod» за рахунок приємного смаку і легкого розчинення у питній воді рекомендовано застосовувати перорально у вигляді напою (методом сіпінга (sip feeding) – вживання продукту перос дрібними ковтками протягом доби) у тих випадках, коли не потрібен зонд і збережені або відновлені функції шлунково-кишкового тракту, проте є високі потреби у білках та енергії.

Крім того, у разі потреби можливим є збагачення готових страв сухими розчинними продуктами для ентерального харчування з розрахунку 100–200 г в день, що підвищує їх біологічну цінність. Якщо продукт застосовується як додаткове харчування, слід враховувати обсяг і поживну цінність звичайного або парентерального харчування. До того ж, відповідні реологічні властивості і низька в'язкість сумішей дозволяють вводити їх через зонди будь-якого діаметра.

Клінічне застосування продуктів для ентерального харчування

В умовах клінічних баз Української військово-медичної академії відповідно до розробленої програми у харчуванні пацієнтів було застосовано продукти для спеціальних медичних цілей – харчування ентеральне як додаткове пероральне харчування. Метою клінічного застосування продуктів було вивчення їх фізіологічної ефективності, оцінки впливу на процеси порушеного метаболізму організму хворих для можливості корекції стану пацієнтів упродовж лікувального та відновлювального періодів.

Клінічне застосування сухих розчинних продуктів для ентерального харчування. Продукти представлені у вигляді сумішей сухих у пакетах «саше» з комбінованих полімерних матеріалів масою 50 г. Перед споживанням вони потребували спеціальної підготовки відповідно до рекомендацій, зазначених на упаковці: розчинення сухої суміші продукту (50 г) у 150–200 см³ кип'яченої води при температурі 15–60° С і подальше перемішування.

Пацієнти отримували продукт для ентерального харчування щоденно як додаткове збагачення стандартного раціону харчування в кількості 400–600 см³/добу (2–3 рази на день по 200 см³) протягом 14–21 днів (залежно від захворювання, стану, призначення продукту) разом з індивідуально визначеним комплексом лікування. Досліджено, що у термін застосування пацієнти вживали продукт із помірним задоволенням, алергії та побічної дії від прийому продукту не встановлено.

Клінічне застосування продукту для ентерального харчування осіб у критичних станах «Vitalprod-Combi». З метою застосування запропонованого продукту для ентерального харчування добровільно було залучено 52 пацієнти віком від 21 до 80 років, що страждають на поширені флегмони м'яких тканин, які проходили курс стаціонарного лікування та у яких на початку лікування було встановлено середній ступінь зниження загального білка крові на 25–30% (група 1). Для забезпечення можливості визначення впливу продукту на стан організму окремо була відібрана група пацієнтів, які не споживали продукт (група 2).

Оцінку впливу продукту на корекцію стану хворих здійснювали за показниками загального стану пацієнтів (фізичний та психоемоційний), їхньої маси тіла, загального білка крові [12].

**Розділ 7. Фізіологічна ефективність продуктів
для ентерального харчування**

Аналіз отриманих даних засвідчив, що у пацієнтів, які, крім основного раціону, додатково споживали продукт «Vitalprod-Combi», спостерігалися більш швидка нормалізація рівня білка в крові (до кінця споживання продукту в групі 1 показник покращився у 4–5 разів, що майже в 3 рази перевищує показник групи, що не споживали продукт), більш виражене покращання фізичного та психоемоційного станів, ніж у пацієнтів контрольної групи (табл. 7.3), а також скоротилися терміни лікування в стаціонарі та реабілітації

Таблиця 7.3

**Результати клінічного застосування продукту
«Vitalprod-Combi»**

Показники	Група 1 (n = 52)		Група 2 (n = 52)		ρ
	початок споживання	кінець споживання	початок споживання	кінець споживання	
Рівень білка крові, % (95%ДІ)	N – 23,3 (19,0–27,6%)	N – 5,5 (4,8–6,2%)	N – 23,0 (20,0–26,0%)	N – 14,6 (12,1–17,2%)	P ₁ >0,05 P ₂ <0,01#
Фізичний стан	–	++	–	+	P ₁ >0,05 P ₂ <0,05#
Психоемоційний стан	–	++	–	+	P ₁ >0,05 P ₂ <0,05#

Примітка: N – нижній рівень норми загального білка крові за даними лабораторії.

P₁ – оцінка достовірності відмінностей на початок дослідження, P₂ – оцінка достовірності відмінностей на кінець дослідження (# – відмінності статистично значущі, ρ < 0,05); % (95% ДІ) – значення показника і 95% – довірчий інтервал

Джерело: складено авторами

Враховуючи одержані результати, можна констатувати, що споживання продукту «Vitalprod-Combi» рекомендоване для використання в процесі лікування та реабілітації хворих у критичних станах, з політравмами, пораненнями, із генералізованими гнійними захворюваннями, що супроводжуються зниженим рівнем загального білка крові в до- та післяопераційні періоди з метою забезпечення екзогенного надходження білка, що легко засвоюється організмом, нормалізації обміну речовин і прискорення процесів відновлення до повноцінного стану.

Клінічне застосування продукту для ентерального харчування осіб з порушеною толерантністю до глюкози «Vitalprod- Diabet». Для дослідження добровільно було залучено 44 пацієнта віком від 24 до 85 років, що страждали на діабетичну стопу з некрозами м'яких тканин, проходили курс стаціонарного лікування і в яких на початку лікування було встановлено середній ступінь зниження загального білка крові на 22–25% (група 1). Для забезпечення можливості визначення впливу продуктів на стан хворих окремо була відібрана група з 44 пацієнтів, які не споживали продукт (група 2).

Оцінку впливу продукту на корекцію стану хворих здійснювали за показниками загального стану пацієнтів, їхньої маси тіла, складу крові, показника рівня глюкози крові.

Аналіз отриманих даних засвідчив, що у пацієнтів, які, крім основного раціону, додатково споживали продукт для ентерального харчування, спостерігалися більш швидка нормалізація рівня білка (в 3 рази) і глюкози крові, більш виражене покращання фізичного та психоемоційного станів, ніж у пацієнтів контрольної групи (табл. 7.4), а також скоротилися терміни лікування в стаціонарі та реабілітації після виписки із стаціонару.

Таблиця 7.4

**Результати клінічного застосування продукту
«Vitalprod-Diabet»**

Показники	Група 1 (n = 44)		Група 2 (n = 44)		ρ
	початок споживання	кінець споживання	початок споживання	кінець споживання	
Рівень білка крові, % (95%ДІ)	N – 24,4 (22,2–26,6)	N – 8 (6–10)	N – 23,5 (22,5–24,5)	N – 12,6 (10,6–14,6)	P ₁ >0,05 P ₂ <0,05#
Середньодобовий показник рівня глюкози крові, % (95%ДІ)	G + 215 (125–305)	G + 11 (6–17)	G + 212 (142–282)	G + 36 (32–40)	P ₁ >0,05 P ₂ <0,01#
Фізичний стан	–	++	–	+	P ₁ >0,05 P ₂ <0,05#
Психо-емоційний стан	–	++	–	+	P ₁ >0,05 P ₂ <0,05#

Примітка: N – нижній рівень норми загального білка крові за даними лабораторії.

G – верхній рівень норми глюкози крові за даними лабораторії.

P₁ – оцінка достовірності відмінностей на початок дослідження, P₂ – оцінка достовірності відмінностей на кінець дослідження (# – відмінності статистично значущі, ρ < 0,05); % (95% ДІ) – значення показника і 95% – довірчий інтервал.

Джерело: складено авторами

Таким чином, споживання продукту може бути рекомендоване для використання в процесі лікування та реабілітації постраждалих із некрозом м'яких тканин і діабетичною стопою й зниженим рівнем загального білка крові при одночасному підвищенні рівня глюкози крові з метою нормалізації рівня глюкози крові та обмінних процесів шляхом забезпечення екзогенного надходження білка, що легко засвоюється організмом, і нормалізації обміну речовин.

Клінічне застосування продукту для ентерального харчування хворих з нирковою недостатністю «Vitalprod-Renal». З метою застосування запропонованого продукту для ентерального харчування добровільно було залучено 28 пацієнтів віком від 22 до 87 років із хронічними захворюваннями нирок та гострою нирковою недостатністю, які проходили курс стаціонарного лікування (група 1). Для визначення впливу продуктів на стан хворих окремо була відібрана група з 28 пацієнтів, які не споживали цей продукт (група 2).

Оцінку впливу продукту на корекцію стану хворих здійснювали за показниками загального стану пацієнтів, їхньої маси тіла, складу крові, сечовини, креатиніну, рівня глюкози.

Аналіз одержаних даних засвідчив, що у пацієнтів, які, крім основного раціону, додатково споживали продукт «Vitalprod-Renal», спостерігалися більш швидка нормалізація рівня білка (в 4 рази), глюкози, креатиніну і сечовини крові, більш виражене покращання фізичного та психоемоційного станів, ніж у пацієнтів групи 2 (табл. 7.5), а також скоротилися терміни лікування в стаціонарі та реабілітації після виписки зі стаціонару.

Таблиця 7.5

**Результати клінічного застосування продукту
«Vitalprod-Renal»**

Показники	Група 1 (n = 28)		Група 2 (n = 28)		ρ
	початок споживання	кінець споживання	початок споживання	кінець споживання	
Рівень білка крові, % (95%ДІ)	N – 23,5 (21,5–24,5)	N – 6 (4,8–7,2)	N – 24,0 (21,6–26,4)	N – 13,5 (11,5–15,5)	P ₁ >0,05 P ₂ <0,01#
Середньодобовий показник рівня глюкози крові, % (95%ДІ)	G + 220 (110–330)	G + 11 (6–17)	G + 210 (100–320)	G + 36 (31–41)	P ₁ >0,05 P ₂ <0,01#
Креатинін крові, % (95%ДІ)	K + 155 (95–215)	K + 37 (33–41)	K + 152 (105–200)	K + 74 (66–82)	P ₁ >0,05 P ₂ <0,01#
Сечовина крові, % (95%ДІ)	S + 126 (111–141)	S + 26 (21–32)	S + 128 (107–149)	S + 47 (43–51)	P ₁ >0,05 P ₂ <0,01#
Фізичний стан	–	++	–	+	P ₁ >0,05 P ₂ <0,01#
Психоемоційний стан	–	++	–	+	P ₁ >0,05 P ₂ <0,01#

Примітка: N – нижній рівень норми загального білка крові за даними лабораторії.

G – верхній рівень глюкози крові за даними лабораторії.

K – верхній рівень норми креатиніну крові за даними лабораторії.

S – верхній рівень норми сечовини крові за даними лабораторії.

P₁ – оцінка достовірності відмінностей на початок дослідження, P₂ – оцінка достовірності відмінностей на кінець дослідження (# – відмінності статистично значущі, ρ < 0,05); % (95% ДІ) – значення показника і 95% – довірчий інтервал.

Джерело: складено авторами

Отже, споживання продукту може бути рекомендовано для лікування та реабілітації хворих з нирковою недостатністю як без операційного втручання, так і в перед- та післяопераційний період при хірургічних втручаннях на нирках, під час харчування хворих з обмеженнями в дієті за вмістом електролітів з метою нормалізації обмінних процесів та забезпечення корекції метаболізму, порушеного у результаті патологічних процесів.

Клінічне застосування сухих розчинних продуктів для ентерального харчування хворих з онкологічними захворюваннями «Vitalprod-Forte». Для дослідження добровільно було залучено 34 пацієнта віком від 25 до 84 років, яким призначено хірургічний вид протипухлинного лікування, які проходили курс стаціонарного лікування та у яких на початку лікування було встановлено середній ступінь зниження загального білка крові на 32–27% (група 1).

Для забезпечення можливості визначення впливу продуктів на стан хворих окремо була відібрана група з 34 пацієнтів, які не споживали цей продукт (група 2).

Оцінку впливу продукту на корекцію стану хворих здійснювали за показниками загального стану пацієнтів, їхньої маси тіла, складу крові, сечі.

Аналіз одержаних даних засвідчив, що у пацієнтів, які, крім основного раціону, додатково споживали продукт для ентерального харчування, спостерігалися більш швидка нормалізація рівня білка крові (в 4–3 рази), більш виражене покращання фізичного та психоемоційного станів, ніж у пацієнтів контрольної групи (табл. 7.6), а також скоротилися терміни лікування в стаціонарі та реабілітації після виписки зі стаціонару.

Таблиця 7.6

**Результати клінічного застосування продукту
«Vitalprod-Forte»**

Показники	Дослідна група (n = 34)		Контрольна група (n = 34)		ρ
	початок споживання	кінець споживання	початок споживання	кінець споживання	
Рівень білка крові, % (95%ДІ)	N – 30,5 (27,5–33,5)	N – 8 (6,4–9,6)	N – 30,1 (27,5–33,7)	N – 12,2 (10,5–14,9)	P ₁ >0,05 P ₂ <0,01#
Фізичний стан	–	+	–	+/-	P ₁ >0,05 P ₂ >0,05
Психоемоційний стан	–	+	–	+/-	P ₁ >0,05 P ₂ >0,05

Примітка: N – нижній рівень норми загального білка крові за даними лабораторії.

P₁ – оцінка достовірності відмінностей на початок дослідження, P₂ – оцінка достовірності відмінностей на кінець дослідження (# – відмінності статистично значущі, ρ < 0,05); % (95% ДІ) – значення показника і 95% – довірчий інтервал.

Джерело: складено авторами

Таким чином, споживання продукту «Vitalprod-Forte» може бути рекомендоване для використання у процесі лікування та реабілітації хворих з онкологічними захворюваннями й зниженим рівнем загального білка крові з метою нормалізації обмінних процесів шляхом забезпечення екзогенного надходження білка, що легко засвоюється організмом, і нормалізації обміну речовин та покращання психоемоційного стану.

Клінічне застосування драгледодібних продуктів для ентерального харчування.

Драгледодібні продукти для ентерального харчування представлено у пакетах «дой-пак» масою 100 г і вони є готовими до споживання. Пацієнти отримували продукти щоденно як додаткове збагачення стандартного раціону харчування. Споживали продукти в кількості 100–200 г (1–2 рази на день по 100 г) у термін 14–21 днів (залежно від захворювання і стану хворого) відповідно до індивідуально призначеного комплексу лікування. Визначено, що пацієнти вживали продукт із помірним задоволенням. Алергії та побічної дії від прийому продукту не встановлено. За результатами споживання продуктів пацієнти відзначили їх високі органолептичні властивості та простоту і зручність при споживанні.

Клінічне застосування драгледодібного продукту для ентерального харчування людей з порушеною толерантністю до глюкози «Vitalprod-Diabet gel». Для дослідження добровільно було залучено 33 пацієнти віком від 36 до 88 років, що перебували на стаціонарному лікуванні з приводу діабетичної стопи і некрозів м'яких тканин (група 1). Під час госпіталізації у цих пацієнтів було виявлено суттєве зниження білка крові та підвищення рівня глюкози крові. Для забезпечення можливості визначення впливу продукту на стан хворих окремо була відібрана група з 33 пацієнтів, які не споживали цей продукт (група 2).

Оцінку впливу продукту на корекцію стану хворих здійснювали за показниками загального стану пацієнтів, їхньої маси тіла, складу крові, сечі, показника рівня глюкози крові. Аналіз одержаних даних засвідчив, що у пацієнтів, які, крім основного раціону, додатково споживали продукт «Vitalprod-Diabet gel», спостерігалася швидка нормалізація рівня білка крові (в 3,5–4,0 рази) при одночасному зниженні рівня глюкози крові значно швидше, ніж у пацієнтів контрольної групи (табл. 7.7).

Таблиця 7.7

**Результати клінічного застосування продукту
«Vitalprod-Diabet gel»**

Показники	Група 1		Група 2		ρ
	початок споживання	кінець споживання	початок споживання	кінець споживання	
Рівень білка крові, % (95% ДІ)	N – 20,6 (18,9– 22,2%)	N – 5,9 (4,9– 6,9%)	N – 20,3 (18,7– 21,8%)	N – 13,8 (11,4– 16,2%)	P ₁ >0,05 P ₂ <0,01#
Середньодобовий показник рівня глюкози крові, % (95% ДІ)	G + 203,0 (102– 305%)	G + 11,0 (5–17%)	G + 210,0 (110– 310%)	G + 37 (33–41%)	P ₁ >0,05 P ₂ >0,05
Фізичний стан	–	++	–	+	P ₁ >0,05 P ₂ >0,05
Психоемоційний стан	–	++	–	+	P ₁ >0,05 P ₂ <0,01#

Примітка: N – нижній рівень норми загального білка крові за даними лабораторії.

G – верхній рівень норми глюкози крові за даними лабораторії;

P₁ – оцінка достовірності відмінностей на початок дослідження, P₂ – оцінка достовірності відмінностей на кінець дослідження (# – відмінності статистично значущі, ρ < 0,05); % (95% ДІ) – значення показника і 95% – довірчий інтервал.

Джерело: складено авторами

Проведені клінічні спостереження дозволяють констатувати, що у пацієнтів, які, крім основного раціону харчування, додатково вживали продукт для ентерального харчування, спостерігалось, порівняно з пацієнтами контрольної

групи, покращання фізичного та психоемоційного станів, швидше відбувалася нормалізація рівня білка крові, стабілізація показника рівня глюкози крові, а також скоротився термін перебування в стаціонарі, лікування та реабілітації.

Отже, продукт «Vitalprod-Diabet gel» може бути рекомендований для використання в процесі лікування та реабілітації постраждалих з діабетичною стопою і некрозом м'яких тканин та зниженим рівнем загального білка крові при одночасному підвищенні рівня глюкози крові з метою нормалізації рівня глюкози крові та обмінних процесів шляхом забезпечення екзогенного надходження білка, що легко засвоюється організмом, і нормалізації обміну речовин, а також прискорення процесів відновлення до повноцінного стану.

Результати клінічного застосування драгледодібного продукту для ентерального харчування хворих у критичних станах «Vitalprod-Combi gel». Для дослідження добровільно залучено 14 пацієнтів віком від 21 до 79 років у важкому загальному стані зі значними за розмірами флегмонами м'яких тканин та з середнім ступенем зниження загального білка крові на 15–20% на початку лікування (група 1). Пацієнти перебували на стаціонарному лікуванні до 17–24 діб. Для забезпечення можливості визначення впливу продукту на стан хворих окремо була відібрана група з 14 пацієнтів, які не споживали цей продукт (група 2).

Оцінку впливу продукту на корекцію стану хворих здійснювали за показниками загального стану пацієнтів, їхньої маси тіла, складу крові, сечі. За одержаними даними встановлено (табл. 7.8), що у пацієнтів, які, крім основного раціону, додатково споживали продукт для ентерального харчування, спостерігалася нормалізація рівня білка крові (в 3,5 раза) порівняно з пацієнтами контрольної групи (в 1,5 раза).

Таблиця 7.8

**Результати клінічного застосування продукту
«Vitalprod-Combi gel»**

Показники	Група 1 (n = 14)		Група 2 (n = 14)		ρ
	початок споживання	кінець споживання	початок споживання	кінець споживання	
Рівень білка крові, % (95% ДІ)	N – 18,4 (15,1– 21,7%)	N – 5,2 (3,8– 6,6%)	N – 17,8 (16,2– 19,4%)	N – 11,6 (10,1– 13,2%)	P ₁ >0,05 P ₂ <0,01#
Фізичний стан	–	++	–	+	P ₁ >0,05 P ₂ <0,05#
Психоемоційний стан	–	++	–	+	P ₁ >0,05 P ₂ <0,05#

Примітка: N – нижній рівень норми загального білка крові за даними лабораторії.

P₁ – оцінка достовірності відмінностей на початок дослідження, P₂ – оцінка достовірності відмінностей на кінець дослідження (# – відмінності статистично значущі, ρ < 0,05); % (95% ДІ) – значення показника і 95% – довірчий інтервал.

Джерело: складено авторами

Проведені клінічні спостереження дозволяють констатувати, що у пацієнтів, які, крім основного раціону харчування, додатково вживали продукт, спостерігалось порівняно з пацієнтами контрольної групи покращання фізичного та психоемоційного стану, швидше відбувалася нормалізація рівня білка крові, а також скоротився термін реабілітації. Вживання продукту сприяло нормалізації обміну речовин, запобігало втраті маси тіла та прискоренню процесів відновлення до повноцінного стану. Саме тому продукт «Vitalprod-Combi gel» може бути рекомендований для використання у процесі лікування та реабілітації хворих у критичних станах в до- та післяопераційні періоди, з поєднаними травмами, пораненнями, із гнійними захворюваннями й зниженим рівнем загального білка крові з метою забезпечення екзогенного

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

надходження білка, що легко засвоюється організмом, і нормалізації обміну речовин, а також прискорення процесів відновлення до повноцінного стану.

Результати клінічного застосування драгледодібного продукту для ентерального харчування хворих з нирковою недостатністю «Vitalprod-Renal gel». Для дослідження було залучено 26 пацієнтів віком від 24 до 82 років із хронічними захворюваннями нирок та гострою нирковою недостатністю (група 1). Пацієнти перебували на стаціонарному лікуванні. Для забезпечення можливості визначення впливу продукту на стан хворих окремо була відібрана група з 26 пацієнтів, які не споживали цей продукт (група 2).

Оцінку впливу продукту на корекцію стану хворих здійснювали за показниками загального стану пацієнтів, їхньої маси тіла, складу крові, креатиніну, сечовини. Аналіз одержаних даних засвідчив, що у пацієнтів, які, крім основного раціону, додатково споживали продукт для ентерального харчування, спостерігалася швидка нормалізація рівня білка крові (в 4 рази) порівняно з пацієнтами контрольної групи (в 1,7 разів). Також відзначено покращання азотистого балансу, психоемоційного та фізичного станів, зменшення клінічних проявів уремічного синдрому (табл. 7.9).

Таблиця 7.9

**Результати клінічного застосування продукту
«Vitalprod-Renal gel»**

Показники	Група 1 (n = 26)		Група 2 (n = 26)		ρ
	початок споживання	кінець споживання	початок споживання	кінець споживання	
Рівень білка крові, % (95%ДІ)	N – 22,9 (20,5– 25,3%)	N – 5,7 (4,2– 7,2%)	N – 23,5 (21,7– 25,3%)	N – 13,5 (10,9– 16,0%)	P ₁ >0,05 P ₂ <0,01#

**Розділ 7. Фізіологічна ефективність продуктів
для ентерального харчування**

Закінчення табл. 7.9

Показники	Група 1 (n = 26)		Група 2 (n = 26)		ρ
	початок споживання	кінець споживання	початок споживання	кінець споживання	
Середньодобовий показник рівня глюкози крові, % (95%ДІ)	G + 215 (110–320%)	G + 8 (5–16%)	G + 205 (100–310%)	G + 36,5 (32–42%)	P ₁ >0,05 P ₂ <0,05#
Креатинін крові, % (95%ДІ)	K + 150 (100–200%)	K + 37,5 (30–45%)	K + 150 (100–200%)	K + 64 (60–68%)	P ₁ >0,05 P ₂ <0,05#
Сечовина крові, % (95%ДІ)	S + 125 (100–150%)	S + 27 (24–30%)	S + 125 (100–150%)	S + 47 (43–51%)	P ₁ >0,05 P ₂ <0,01#
Фізичний стан	–	++	–	+	P ₁ >0,05 P ₂ <0,05#
Психо-емоційний стан	–	++	–	+	P ₁ >0,05 P ₂ <0,05#

Примітка: N – нижній рівень норми загального білка крові за даними лабораторії.

G – верхній рівень глюкози крові за даними лабораторії.

K – верхній рівень креатиніну крові за даними лабораторії.

S – верхній рівень сечовини крові за даними лабораторії.

P₁ – оцінка достовірності відмінностей на початок дослідження, P₂ – оцінка достовірності відмінностей на кінець дослідження (# – відмінності статистично значущі, ρ < 0,05); % (95% ДІ) – значення показника і 95% – довірчий інтервал.

Джерело: складено авторами

Таким чином, продукт «Vitalprod-Renal gel» може бути рекомендований для використання у процесі лікування та реабілітації хворих з нирковою недостатністю в перед- та

післяопераційний періоди при хірургічних втручаннях на нирках, при харчуванні хворих з обмеженнями в дієті за вмістом електролітів з метою нормалізації обмінних процесів та забезпечення корекції метаболізму, порушеного у результаті патологічних процесів.

Результати клінічного застосування драгледодібного продукту для ентерального харчування хворих з онкологічними захворюваннями «Vitalprod-Forte gel». Для дослідження добровільно було залучено 20 пацієнтів віком від 20 до 89 років, яким призначено хірургічний вид протипухлинного лікування і в яких було встановлено середній ступінь зниження загального білка крові на 20–24% (група 1). Для забезпечення можливості визначення впливу продукту на стан хворих окремо була відібрана група з 20 пацієнтів, які не споживали цей продукт (група 2).

Оцінку впливу продукту на корекцію стану хворих здійснювали за показниками загального стану пацієнтів, їхньої маси тіла, складу крові, сечі. За одержаними даними встановлено, що у пацієнтів, які, крім основного раціону, додатково споживали продукт, спостерігалось підвищення рівня загального білка крові при одночасному зниженні рівня глюкози крові значно швидше, ніж у пацієнтів контрольної групи. Проведені дослідження також дозволяють констатувати, що у пацієнтів, які, крім основного раціону харчування, додатково вживали продукт для ентерального харчування, спостерігалось порівняно з пацієнтами контрольної групи покращання психоемоційного та фізичного станів, швидше відбувалася нормалізація рівня білка крові (в 3,5–4 рази), що сприяло росту м'язової маси та покращанню якості життя в цілому (табл. 7.10).

Таблиця 7.10

**Результати клінічного застосування продукту
«Vitalprod-Forte gel»**

Показники	Група 1 (n = 20)		Група 2 (n = 20)		ρ
	початок споживання	кінець споживання	початок споживання	кінець споживання	
Рівень білка крові, % (95%ДІ)	N – 22,6 (20,1– 25,0%)	N – 6,4 (4,8– 7,9%)	N – 22,0 (19,7– 24,3%)	N – 13,2 (12,0– 14,4%)	$P_1 > 0,05$ $P_2 < 0,01\#$
Фізичний стан	–	++	–	+	$P_1 > 0,05$ $P_2 > 0,05$
Психоемоційний стан	–	++	–	+	$P_1 > 0,05$ $P_2 > 0,05$

Примітка: N – нижній рівень норми загального білка крові за даними лабораторії.

P_1 – оцінка достовірності відмінностей на початок дослідження, P_2 – оцінка достовірності відмінностей на кінець дослідження (# – відмінності статистично значущі, $\rho < 0,05$); % (95% ДІ) – значення показника і 95% – довірчий інтервал.

Джерело: складено авторами

Отже, продукт «Vitalprod-Forte gel» може бути рекомендований для використання у процесі лікування та реабілітації хворих з онкологічними захворюваннями й зниженим рівнем загального білка крові з метою нормалізації обмінних процесів шляхом забезпечення екзогенного надходження білка, що легко засвоюється організмом, і нормалізації обміну речовин, покращання психоемоційного стану.

Клінічне застосування пудингів для ентерального харчування. Продукти представлено у вигляді сухих сумішей у пакетах з комбінованих матеріалів масою 50 г. Перед безпосереднім споживанням продукти було підготовлено

відповідно до рекомендацій, зазначених на маркуванні. Інгредієнтами для приготування готових пудингів є суміш суха для пудингу (пакет 50 г) та молоко коров'яче пастеризоване (0,5 л). Пацієнти перебували на етапі реабілітації в домашніх умовах після проходження курсу стаціонарного лікування та вживали пудинги щоденно як додаткове збагачення стандартного раціону харчування. Споживали продукт в кількості 300–450 г (2–3 порції по 150 г) у термін 14–21 днів (залежно від захворювання, стану хворого, призначення продукту) відповідно до індивідуально призначеного комплексу лікування. Визначено, що у термін дослідження, коли пацієнти вживали продукт із помірним задоволенням, алергії та побічної дії від прийому пудингів не встановлено.

Клінічні застосування пудингу для ентерального харчування осіб з порушеною толерантністю до глюкози «Vitalprod-Diabet Pudding». Для дослідження було залучено 32 пацієнти віком від 25 до 88 років, що страждали на діабетичну стопу з некрозами м'яких тканин (група 1). Для забезпечення можливості визначення впливу продуктів на стан хворих окремо була відібрана група з пацієнтів, які не споживали цей продукт (група 2).

Оцінку впливу від вживання пудингу на корекцію стану хворих здійснювали за показниками загального стану пацієнтів, їхньої маси тіла, складу крові, сечі, показника рівня глюкози крові.

За одержаними даними встановлено, що у пацієнтів, які, крім основного раціону, додатково споживали продукт для ентерального харчування «Vitalprod-Diabet Pudding», спостерігалися більш швидка нормалізація рівнів білка (в 3,5–4 рази) і зниження рівня глюкози крові, більш виражене покращання фізичного та психоемоційного станів, ніж у пацієнтів контрольної групи (табл. 7.11), а також скоротилися терміни лікування та реабілітації після виписки зі стаціонару.

**Розділ 7. Фізіологічна ефективність продуктів
для ентерального харчування**

Таблиця 7.11

**Результати клінічного застосування продукту
«Vitalprod-Diabet Pudding»**

Показники	Група 1 (n = 32)		Група 2 (n = 32)		ρ
	початок споживання	кінець споживання	початок споживання	кінець споживання	
Рівень білка крові, % (95%ДІ)	N – 20,8 (19,2–22,4%)	N – 5,9 (5,0–6,8%)	N – 20,8 (18,5–23,1%)	N – 13,4 (11,0–15,8%)	P ₁ >0,05 P ₂ <0,01#
Середньодобовий показник рівня глюкози крові, % (95%ДІ)	G + 210 (120–300%)	G + 10,5 (7–14%)	G + 200 (105–295%)	G + 38,5 (36–41%)	P ₁ >0,05 P ₂ >0,05
Фізичний стан	–	++	–	+	P ₁ >0,05 P ₂ >0,05
Психоемоційний стан	–	++	–	+	P ₁ >0,05 P ₂ <0,01#

Примітка: N – нижній рівень норми загального білка крові за даними лабораторії.

G – верхній рівень глюкози крові за даними лабораторії.

P₁ – оцінка достовірності відмінностей на початок дослідження, P₂ – оцінка достовірності відмінностей на кінець дослідження (# – відмінності статистично значущі, ρ < 0,05); % (95% ДІ) – значення показника і 95% – довірчий інтервал.

Джерело: складено авторами

Споживачі відзначили високі органолептичні властивості продукту (ніжна консистенція, приємні смак та запах) та простоту і зручність при його приготуванні та споживанні.

Отже, споживання пудингу «Vitalprod-Diabet Pudding» може бути рекомендоване для використання у процесі лікування та реабілітації постраждалих із некрозом м'яких тканин і діабетичною стопою й зниженим рівнем загального білка крові при одночасному підвищенні рівня глюкози крові з метою нормалізації рівня глюкози крові та обмінних процесів шляхом забезпечення екзогенного надходження білка, що легко засвоюється організмом, і нормалізації обміну речовин, а також прискорення процесів відновлення до повноцінного стану.

Клінічні застосування пудингу для ентерального харчування хворих, яких було виведено з критичних станів «Vitalprod-Combi Pudding». Для дослідження було залучено 26 пацієнтів віком від 20 до 86 років із середнім ступенем зниження загального білка крові на 15–20% (група 1). Для забезпечення можливості визначення впливу продуктів на стан хворих окремо була відібрана група пацієнтів, які не споживали цей продукт (група 2).

Оцінку впливу продукту на корекцію стану хворих здійснювали за показниками загального стану пацієнтів, їхньої маси тіла, складу крові, сечі.

Аналіз одержаних даних засвідчив, що у пацієнтів, які, крім основного раціону, додатково споживали продукт для ентерального харчування, спостерігалися більш швидка нормалізація рівня білка крові (в 3 рази, що в 2 рази перевищує показник у контрольній групі), більш виражене покращання фізичного та психоемоційного станів, ніж у пацієнтів контрольної групи (табл. 7.12), а також скоротилися терміни лікування та реабілітації після виписки зі стаціонару. Також відзначено високі органолептичні властивості продукту (ніжна консистенція, приємні смак й запах) та простоту і зручність під час приготування та споживання.

Таблиця 7.12

**Результати клінічного застосування продукту
«Vitalprod-Combi Pudding»**

Показники	Група 1 (n = 26)		Група 2 (n = 26)		ρ
	початок споживання	кінець споживання	початок споживання	кінець споживання	
Рівень білка крові, % (95%ДІ)	N – 17,6 (15,1– 21,1%)	N – 5,4 (3,9– 6,9%)	N – 17,3 (15,4– 19,2%)	N – 13,7 (12,1– 15,3%)	$P_1 > 0,05$ $P_2 < 0,01\#$
Фізичний стан	–	++	–	+	$P_1 > 0,05$ $P_2 < 0,05\#$
Психоемо- ційний стан	–	++	–	+	$P_1 > 0,05$ $P_2 < 0,05\#$

Примітка: N – нижній рівень норми загального білка крові за даними лабораторії.

P_1 – оцінка достовірності відмінностей на початок дослідження, P_2 – оцінка достовірності відмінностей на кінець дослідження (# – відмінності статистично значущі, $\rho < 0,05$); % (95% ДІ) – значення показника і 95% – довірчий інтервал.

Джерело: складено авторами

Таким чином, продукт «Vitalprod-Combi Pudding» може бути рекомендований для використання у процесі лікування та реабілітації хворих у критичних станах в післяопераційні періоди, з політравмами, пораненнями, із гнійними захворюваннями й зниженим рівнем загального білка крові з метою забезпечення екзогенного надходження білка, що легко засвоюється організмом, і нормалізації обміну речовин, а також прискорення процесів відновлення до повноцінного стану.

Клінічні застосування пудингу для ентерального харчування хворих з нирковою недостатністю «Vitalprod-Renal Pudding». Для дослідження були залучені 17 пацієнтів віком від 22 до 82 років із хронічними захворюваннями нирок та гострою нирковою недостатністю (група 1). Для можливості

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

визначення впливу продуктів на стан хворих окремо була відібрана група з 17 пацієнтів, які не споживали цей продукт (група 2).

Оцінку впливу продукту на корекцію стану хворих здійснювали за показниками загального стану пацієнтів, їхньої маси тіла, складу крові, сечі, креатиніну.

Споживачі відзначили високі органолептичні властивості продуктів та простоту і зручність під час їх приготування та споживання. У пацієнтів, які, крім основного раціону, додатково споживали пудинг для ентерального харчування, спостерігалися більш швидка нормалізація рівня білка (в 4 рази, що в 1,6 разів перевищує показник контрольної групи), глюкози, креатиніну і сечовини крові, більш виражене покращання фізичного та психоемоційного станів, ніж у пацієнтів контрольної групи (табл. 7.13), а також скоротилися терміни лікування та реабілітації після виписки зі стаціонару.

Таблиця 7.13

**Результати клінічного застосування продукту
«Vitalprod- Renal Pudding»**

Показники	Група 1 (n = 17)		Група 2 (n = 17)		ρ
	початок споживання	кінець споживання	початок споживання	кінець споживання	
Рівень білка крові, % (95%ДІ)	N 23,6 (22,0– 25,2%)	N – 5,8 (4,8– 6,7%)	N – 23,2 (21,5– 24,9%)	N – 13,9 (11,0– 16,7%)	P ₁ >0,05 P ₂ <0,01#
Середньодобовий показник рівня глюкози крові, % (95%ДІ)	G + 210 (100– 320%)	G + 10 (5–15%)	G + 200 (100– 300%)	G + 37 (33–41%)	P ₁ >0,05 P ₂ <0,01#

**Розділ 7. Фізіологічна ефективність продуктів
для ентерального харчування**

Закінчення табл. 7.13

Показники	Група 1 (n = 17)		Група 2 (n = 17)		ρ
	початок споживання	кінець споживання	початок споживання	кінець споживання	
Креатинін крові, % (95% ДІ)	K + 150 (100–200%)	K + 36,5 (31–42%)	K + 165 (110–220%)	K + 66,5 (61–72%)	P ₁ >0,05 P ₂ <0,01#
Сечовина крові, % (95%ДІ)	S + 125 (100–150%)	S + 26,5 (22–31%)	S + 130 (110–150%)	S + 48 (44–52%)	P ₁ >0,05 P ₂ <0,01#
Фізичний стан	–	++	–	++	P ₁ >0,05 P ₂ <0,01#
Психоемоційний стан	–	++	–	++	P ₁ >0,05 P ₂ <0,01#

Примітка: N – нижній рівень норми загального білка крові за даними лабораторії.

G – верхній рівень норми глюкози крові за даними лабораторії;

K – верхній рівень норми креатиніну крові за даними лабораторії;

S – верхній рівень норми сечовини крові за даними лабораторії;

P₁ – оцінка достовірності відмінностей на початок дослідження, P₂ – оцінка достовірності відмінностей на кінець дослідження (# – відмінності статистично значущі, ρ < 0,05); % (95% ДІ) – значення показника і 95% – довірчий інтервал.

Джерело: складено авторами

Отже, продукт «Vitalprod-Renal Pudding» може бути рекомендований для використання у процесі лікування та реабілітації хворих з нирковою недостатністю в перед- та післяопераційний періоди при хірургічних втручаннях на нирках, при харчуванні хворих з обмеженнями в дієті за вмістом електролітів з метою нормалізації обмінних процесів та забезпечення корекції метаболізму, порушеного у результаті паталогічних процесів.

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Клінічні застосування пудингу для ентерального харчування хворих з онкологічними захворюваннями «Vitalprod-Forte Pudding»

Для дослідження були залучені 24 пацієнти віком від 21 до 88 років, яким призначено хірургічний вид протипухлинного лікування і в яких було встановлено середній ступінь зниження загального білка крові на 20–24% (група 1). Для забезпечення можливості визначення впливу продуктів на стан хворих окремо була відібрана група з 24 пацієнтів, які не споживали цей продукт (група 2).

Оцінку впливу продукту на корекцію стану хворих здійснювали за показниками загального стану пацієнтів, їхньої маси тіла, складу крові, сечі.

Аналіз одержаних даних засвідчив, що у пацієнтів, які, крім основного раціону, додатково споживали продукт «Vitalprod-Forte Pudding», спостерігалися більш швидка нормалізація рівня білка крові (в 3,5 раза), більш виражене покращання фізичного та психоемоційного станів, ніж у пацієнтів контрольної групи (табл. 7.14), а також скоротилися терміни лікування після виписки зі стаціонару.

Таблиця 7.14

**Результати клінічного застосування продукту
«Vitalprod-Forte Pudding»**

Показники	Група 1 (n = 24)		Група 2 (n = 24)		ρ
	початок споживання	кінець споживання	початок споживання	кінець споживання	
Рівень білка крові, % (95%ДІ)	N – 22,4 (20,1– 24,7%)	N – 6,7 (5,0– 8,3%)	N – 22,4 (19,7– 25,1%)	N – 15,1 (14,0– 16,2%)	P ₁ >0,05 P ₂ <0,01#

**Розділ 7. Фізіологічна ефективність продуктів
для ентерального харчування**

Закінчення табл. 7.14

Показники	Група 1 (n = 24)		Група 2 (n = 24)		ρ
	початок споживання	кінець споживання	початок споживання	кінець споживання	
Фізичний стан	–	+	–	–+	P ₁ >0,05 P ₂ >0,05
Психоемоційний стан	–	+	–	–+	P ₁ >0,05 P ₂ >0,05

Примітка: N – нижній рівень норми загального білка крові за даними лабораторії.

P₁ – оцінка достовірності відмінностей на початок дослідження, P₂ – оцінка достовірності відмінностей на кінець дослідження (# – відмінності статистично значущі, ρ < 0,05); % (95% ДІ) – значення показника і 95% – довірчий інтервал.

Джерело: складено авторами

Споживачі відзначили високі властивості продукту (ніжна консистенція, приємні смакові і ароматичні показники) та простоту і зручність під час приготування та споживання. Таким чином, продукт «Vitalprod-Forte Pudding» може бути рекомендований для використання у процесі лікування та реабілітації хворих з онкологічними захворюваннями й зниженим рівнем загального білка крові з метою нормалізації обмінних процесів шляхом забезпечення екзогенного надходження білка, що легко засвоюється організмом, і нормалізації обміну речовин, покращання психоемоційного стану.

Список використаних джерел

1. Покровский А.А. О биологической и пищевой ценности продуктов питания / А.А. Покровский // Вопросы питания. – 1975. – № 3. – С. 25–29.
2. Рудакова Т.В. Ферментативний метод визначення біологічної цінності молочних продуктів із зерновим інгредієнтом

- для дитячого харчування / Т.В. Рудакова, С.А. Наріжний, // Зернові продукти і комбікорми. – 2017. – Vol. 17, I. 2. – С. 25–27.
3. Липатов Н.Н. Восстановленное молоко / Н.Н. Липатов, К.И. Тарасов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 256 с.
 4. Липатов Н.Н. (мл.) Усовершенствованный прибор и методика для определения переваримости белков *in vitro* / Н.Н. Липатов (мл.), С.Б. Юдина, А.Б. Лисицин // Вопросы питания. – 1994. – № 4 – С. 43–44.
 5. Чернова Е.В. Новый метод оценки биологической ценности белков кулинарно обработанных круп / Е.В.Чернова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2001. – № 1 – С. 11–13.
 6. Продукти харчові. Метод визначення засвоюваності білка: ДСТУ 7617:2014 – [Чинний від 2015–07–01]. – Київ : Мінекономрозвитку України, 2015. – 8 с.
 7. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова. – СПб. : ГИОРД, 2001. – 320 с.
 8. Покровский А.А. Атакуемость белков пищевых продуктов протеолитическими ферментами *in vitro* / А.А. Покровский, И.Д. Ертанов // Вопросы питания. – 1965. – № 1. – С. 38–44.
 9. Радаева И.А. Повышение качества молочных консервов / И.А. Радаева. – М. : Пищевая пром-сть, 1980. – 160 с.
 10. Попова Т.С. Парентеральное и энтеральное питание в хирургии / Т.С. Попова, Т.Ш. Тамазашвили, А.Е. Шестопалов. – М. : Медицина, 1996. – 198 с.
 11. Беляев О.В. Парентеральное и энтеральное питание в интенсивной терапии / О.В. Беляев. – Киев : КИМ, 2009. – 344 с.
 12. Очерки хирургии боевой травмы живота / В.Я. Белый, Я.Л. Заруцкий, А.И. Жовтоножко, С.А. Асланян. – Киев : МП Леся, 2016. – 212 с.

Розділ 8. СОЦІАЛЬНА ЗНАЧУЩІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ЕНТЕРАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ

Одним із головних факторів, що обумовлюють необхідність наукових розробок, є їх суспільна значущість. Постійний всезростаючий рівень витрат на охорону здоров'я населення, спричинений демографічними проблемами та досягненнями у медичному забезпеченні, є загальною тенденцією у всіх розвинених країнах світу.

Згідно з рекомендаціями ВООЗ [1], на фінансування заходів у сфері медичного обслуговування уряди держав повинні спрямовувати фінансове забезпечення в обсязі не менше ніж 6–6,5% вартості валового внутрішнього продукту. Згідно зі статистичними даними, у США цей показник становить близько 13%, країнах ЄС – 8–10%, Російській Федерації – 5–6%, Україні – 4% [2, 3]. Водночас, жодна країна не може увесь час підвищувати свої витрати на здійснення усіх можливих заходів у цій сфері.

Для усунення дисбалансу між значною кількістю існуючих засобів лікування та обмеженим економічним забезпеченням все більше уваги приділяється дослідженню ефективності розробок у галузі охорони здоров'я, яка, зазвичай, визначається як ступінь досягнення конкретних результатів. Проте у цій сфері вона не може ототожнюватися із загальноекономічним значенням. На відміну від інших галузей господарства, корисність наукових розробок, що стосуються охорони здоров'я, аналізується з позицій соціального ефекту, який проявляється у вигляді клінічного підтвердження медичної ефективності та суспільної значимості [4]. З огляду на це, можна констатувати, що відповідна специфіка поширюється й на розробку продуктів для ентерального харчування, яке є одним із важливих факторів лікування та реабілітації постраждалих.

Сучасна система забезпечення охорони здоров'я населення є складним загальнодержавним процесом, що не може повноцінно функціонувати без впровадження та використання новітніх досягнень у сфері науки. Одним із напрямів оптимізації та прискорення процесів лікування та реабілітації постраждалих від специфічних захворювань і розладів є застосування спеціально розроблених продуктів для ентерального харчування.

На сьогодні вітчизняний ринок досліджуваних продуктів характеризується значним попитом [5, 6]. Це, у свою чергу, свідчить про їх потрібність споживачам. Водночас усі представлені на українському ринку продукти досліджуваної асортиментної групи виготовлені закордонними виробниками, що обумовлює їх високу вартість і складнощі при ввезенні у нашу державу.

Так, першочергова суспільна значимість розробки вітчизняних продуктів для ентерального харчування на рівні конкретного постраждалого полягає у скороченні терміну перебування у лікувальних закладах, витрат на одужання, більш швидке повернення до праці та активного життя у суспільстві, підвищення задоволеності медичними послугами; на загальнодержавному рівні – у збільшенні тривалості майбутнього життя населення, зниженні рівня показників ускладнень при лікуванні, інвалідності та смертності, задоволеності суспільства в цілому системою надання медичної допомоги.

Також виробництво та реалізація вітчизняних продуктів для ентерального харчування після впровадження запропонованих наукових розробок сприятиме задоволеності потреб населення нашої держави у цих výroбах, витісненню імпортних виробів цієї асортиментної групи з ринку України і, як наслідок, зростанню вітчизняного виробництва, обсягу валового національного продукту та економічного й соціального рівня життя населення.

Кафедрою товарознавства, управління безпеністю та якістю Київського національного торговельно-економічного університету та кафедрою військової хірургії Української військово-медичної академії розроблено відповідно до нормативних документів продукти для ентерального харчування, які використовують для виробництва спеціальних харчових продуктів на підприємствах ПП «Марина», ТОВ «ДелМас ЛТД». Результати наукових досліджень щодо цієї проблеми впроваджено у навчальний процес КНТЕУ.

Досягнутий в останнє десятиліття значний прогрес у розробці теорії патогенезу критичних станів у хворих дозволяє стверджувати про наявність універсальних механізмів формування синдрому поліорганної недостатності – найбільш важкого стану в практиці інтенсивної терапії, летальність при якому сягає до 75%.

Ключовою ланкою, що запускає процеси розвитку дисфункції органів і систем, є порушення обміну речовин, що виникає у відповідь на системне ушкодження, незалежно від фактора агресії – будь-то політравма, опіки, масивна втрата крові, гостре хірургічне захворювання тощо. Результати численних досліджень дозволили охарактеризувати постагресивну систему комплексних змін метаболізму білків, жирів, вуглеводів як синдром гіперметаболізму.

Саме тому сучасні уявлення про інтенсивне лікування хворих у критичних станах нерозривно пов'язані з так званим метаболічним доглядом, тобто проведенням лікувальних заходів, спрямованих на корекцію метаболічних розладів. Для таких пацієнтів нутритивна (харчова) терапія стає суттєвою складовою інтенсивної терапії, яка спрямована на підтримання гомеостазу (відносна динамічна сталість) поживних речовин і відновлення функцій життєво важливих органів організму.

Розглядаючи парентеральне і ентеральне харчування як єдину систему нутритивної підтримки, ентеральне харчу-

вання необхідно і доцільно використовувати в найбільш ранні терміни постагресивного та післяопераційного періоду.

Ентеральне введення поживних речовин сприяє збереженню і відновленню цілісності слизової оболонки кишечника, що має істотне значення для підтримки гомеостазу і зміцнення імунітету. Крім того, здатність шлунково-кишкового тракту засвоювати поживні речовини в ранньому післяопераційному періоді знижує рівень гіперметаболізму і покращує азотистий баланс. Раннє ентеральне харчування знижує ризик післяопераційних та інфекційних ускладнень і тяжкість постагресивної реакції, підвищує процеси реабілітації, зменшує вартість лікувально-діагностичних процедур та витрат на медикаментозні засоби, підвищує показники видужання хворих та поранених.

Однак в Україні адекватне забезпечення хворих в критичних станах нутритивною підтримкою при вираженому синдромі гіперметаболізму, особливо в умовах бойових дій, становить серйозну клінічну проблему, яка потребує негайного вирішення на державному рівні. Розв'язання цієї проблеми шляхом здійснення комплексу заходів для налагодження вітчизняного виробництва продуктів для ентерального харчування має на меті розширення асортименту безпечних та якісних продуктів для ентерального харчування з урахуванням специфіки певного захворювання, забезпечення доступності їх придбання, що сприятиме покращанню якості життя та лікування хворих у критичних станах, зокрема постраждалих внаслідок бойових дій, скороченню строків їх перебування в медичних закладах та процесів відновлення в цілому.

Аналіз причин виникнення, проблеми та обґрунтування необхідності їх розв'язання програмним методом. Зважаючи на складнощі військового стану в Україні, величезну кількість важкопоранених у зоні бойових дій АТО, вкрай важливим є забезпечення закладів військової та цивільної медицини

продуктами для ентерального харчування, необхідного для збереження життя захисників Вітчизни і мирних громадян, що зазнали поранень. Проблема харчування хворих потребує здійснення негайних широкомасштабних державних заходів.

Розвиток виробництва вітчизняних продуктів для ентерального харчування є важливою соціальною проблемою, тому необхідним для її розв'язання є державна підтримка і забезпечення нормативно-методичної допомоги для якнайшвидшої реалізації і впровадження в практичну діяльність гарантовано безпечних та якісних продуктів для ентерального харчування. Крім того, нагальними є розроблення та впровадження плану дій щодо використання ресурсів державних органів, наукових установ, медичних закладів, бізнес-структур з налагодження вітчизняного виробництва продуктів для підвищення якості життя хворих.

Причинами, що зумовили необхідність розробки заходів щодо розвитку вітчизняного виробництва продуктів для ентерального харчування, є:

- необхідність нутритивної підтримки у системі інтенсивної терапії для зниження ризиків післяопераційних та інфекційних ускладнень, пришвидшення процесів реабілітації, зменшення вартості лікувально-діагностичних процедур та витрат на медикаментозні засоби, підвищення показників якості життя хворих і поранених.
- повна відсутність індустрії виробництва продуктів для ентерального харчування в Україні;
- недоступність продуктів для ентерального харчування іноземного виробництва для переважної більшості хворих, що потребують нутритивної підтримки;
- невизначеність єдиного організаційного підходу до використання продуктів для ентерального харчування на етапах лікування та відновлення хворих з урахуванням специфіки певного захворювання.

Враховуючи зростаючі вимоги до нутритивної підтримки тяжкохворих, особливо в період воєнних дій, відсутність системного підходу до виробництва вітчизняних продуктів для ентерального харчування, що враховували б потреби організму хворих на різних етапах лікування та реабілітації із забезпечення адекватного співвідношення «ціна–якість», назріла нагальна необхідність проведення системних заходів щодо розвитку вітчизняної індустрії продуктів для ентерального харчування.

Вирішення цих проблем може забезпечити розробка та реалізація Державної цільової соціальної програми розвитку виробництва продуктів для ентерального харчування до 2020 р., проект якої нами було розроблено.

Метою програми визначено створення та впровадження концептуальних науково обґрунтованих засад та необхідних умов для розвитку вітчизняного виробництва конкурентоспроможних продуктів для ентерального харчування.

Основними завданнями Програми є:

- розробка широкого спектру нових продуктів для ентерального харчування із запрограмованим інгредієнтним складом та з урахуванням особливостей клінічного перебігу та стадії хвороби, рівня і характеру метаболічних порушень, функціонального стану шлунково-кишкового тракту, впливу певних нутрієнтів на інтенсивність обмінних процесів як альтернативи зарубіжним продуктам;
- створення та впровадження нових прогресивних технологій виробництва продуктів для ентерального харчування, визначення споживних властивостей продуктів та змін при зберіганні, а також оптимальних видів і форм пакування та дозування, визначення вимог до маркування;
- налагодження виробництва та забезпечення доступності вітчизняних сировинних компонентів для виробництва продуктів для ентерального харчування;

- наукове обґрунтування параметрів безпечності та окремих показників якості продуктів для ентерального харчування, створення організаційно-методологічних засад управління якістю та безпечністю виробництва цих продуктів;
- проведення клінічних досліджень щодо визначення впливу та підтвердження ефективності розроблених продуктів на клінічний перебіг хвороби, рівень і характер метаболічних порушень;
- розробка законодавчо-нормативної бази щодо виробництва та обігу продуктів для ентерального харчування, патентний захист розробок;
- здійснення комплексу адміністративних заходів щодо впровадження у виробництво та в практику медичних закладів продуктів для ентерального харчування;
- визначення економічної ефективності та соціальної значущості продуктів для ентерального харчування;
- проведення інформаційно-просвітніх заходів серед працівників профільних медичних закладів щодо переваг вітчизняних продуктів для ентерального харчування при інтенсивній терапії критичних станів.

Шляхи та способи вирішення проблеми. Проблему, пов'язану з розвитком виробництва продуктів для ентерального харчування, можна вирішити, використовуючи такі підходи, що передбачають:

- здійснення заходів щодо масштабування виробництва (введення нових потужностей, переоснащення, перепрофілізація існуючих підприємств) з орієнтацією на виробництво сировинних компонентів й продуктів для ентерального харчування та розширення асортименту продуктів для ентерального харчування з урахуванням специфічних потреб хворих, етапів лікування та відновлення за рахунок власних коштів підприємств;

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

- створення законодавчої бази для економічного стимулювання вітчизняних виробників сировинних компонентів та продуктів для ентерального харчування (удосконалення механізмів кредитування, ціноутворення, податкового регулювання).

*Проблему передбачається вирішити шляхом:
надання державної підтримки щодо:*

- наукового обґрунтування рецептур та створення продуктів для ентерального харчування, проведення досліджень щодо визначення їх споживних властивостей, змін при зберіганні, здійснення клінічної апробації;
- відновлення та (або) налагодження виробництва необхідних сировинних компонентів продуктів для ентерального харчування;
- технічного переоснащення підприємств, які будуть перепрофільовані на виробництво сировинних компонентів та продуктів для ентерального харчування;
- створення нових виробничих потужностей та їх технологічне оснащення.

розроблення:

- оптимальних за складом та адекватних потребам організму осіб рецептур продуктів для ентерального харчування з урахуванням специфіки захворювання;
- нормативної документації (технічного регламенту, технологічних інструкцій) на продукти для ентерального харчування;
- медичних та гігієнічних вимог до безпечності та якості сировини і продуктів для ентерального харчування;
- процедури клінічної апробації продуктів для ентерального харчування.

Проведення заходів щодо гармонізації вимог вітчизняного санітарного законодавства до безпечності та якості продуктів для ентерального харчування з вимогами європейського та міжнародного законодавства.

Очікувані результати виконання Програми, визначення її ефективності. Виконання Програми дасть змогу:

- розширити асортимент продуктів для ентерального харчування з урахуванням специфіки певного захворювання, етапів лікування і відновлення організму;
- створити нові та перепрофілювати існуючі виробничі потужності підприємств на виробництво сировинних компонентів та продуктів для ентерального харчування;
- стимулювати виробництво конкурентоспроможних вітчизняних продуктів для ентерального харчування;
- знизити ризики післяопераційних ускладнень, витрати на медикаментозні засоби та лікувально-діагностичні процедури, пришвидшити процеси реабілітації, підвищити показники якості життя хворих та тривалість життя населення.

Для ефективного впровадження цих результатів необхідним є:

- визначення пріоритетності розвитку виробництва продуктів для ентерального харчування як складової національної безпеки держави;
- розроблення з урахуванням кращих європейських практик законодавчо-нормативної бази щодо виробництва та обігу продуктів для ентерального харчування (технічний регламент, технологічні інструкції);
- здійснення актуалізації рекомендацій щодо порядку проведення клінічної апробації продуктів для ентерального харчування;
- проведення інформаційних кампаній серед працівників профільних медичних заходів з підвищення рівня їх обізнаності щодо переваг використання продуктів для ентерального харчування вітчизняного виробництва;
- забезпечення на законодавчому рівні умов для інвестицій у виробництво сировинних компонентів (концентратів молочного білка, пептидів, середньоланцюгових тригліцеридів тощо) та готових продуктів для ентерального харчування.

Таким чином, харчування хворих має стати головним пріоритетом держави в стратегії забезпечення здоров'я населення України. Виробництво продуктів для ентерального харчування в Україні є багатогалузевою проблемою, яка потребує детальної розробки і консолідації зусиль влади, науковців і практиків.

Розроблено план заходів з виконання Державної цільової соціальної програми розвитку виробництва продуктів для ентерального харчування.

Установи Національної академії наук, заклади Міністерства охорони здоров'я, Міністерства освіти і науки України мають достатній науковий та матеріально-технічний потенціал для вирішення питань, пов'язаних з розробленням заходів, необхідних для розвитку вітчизняного виробництва конкурентоспроможних продуктів для ентерального харчування.

Враховуючи гостру потребу у забезпеченні закладів військової та цивільної медицини продуктами для ентерального харчування, необхідного для збереження життя захисників Вітчизни і мирних громадян, що зазнали поранень, не викликає сумнівів актуальність налагодження вітчизняного виробництва продуктів для ентерального харчування в рамках єдиної державної програми.

На підставі вітчизняних розробок ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України», Української військово-медичної академії, ГВМКЦ «Головний військово-медичний клінічний госпіталь», Київського національного торговельно-економічного університету з розробки, дослідження та клінічної апробації продуктів для ентерального харчування, до виконання програми доцільно залучити фахівців наукових колективів зазначених закладів.

Програма має стати ідеологічною, науковою та організаційною основою політики держави, на базі якої буде розроблено Національну програму дій в галузі ентерального харчування.

Список використаних джерел

1. Мировая статистика здравоохранения 2012 г. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://who.int/gho/publications/world_health_statistics/2012/ru/
2. Концевая А.В. Оценка экономической эффективности медицинских технологий / А.В. Концевая, А.М. Калинина // Заместитель главного врача. – 2011. – № 2. – С. 90–94.
3. Національні рахунки охорони здоров'я (НРОЗ) України у 2012 році: Статистичний бюлетень [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://ukrstat.org/uk/druk/katalog/kat_u/publposl_u.htm
4. Орлов Е.М. Категория эффективности в системе здравоохранения / Е.М. Орлов, О.Н. Соколова // Фундаментальные исследования; медицинские науки. – 2010. – № 4. – С. 70–75.
5. Opportunities and Key Players in Clinical Nutrition / [упоряд. F. Liotti]. – Business Insight – 2012. – Vol. 8. – 119 p.
6. The Market for Clinical Nutritional Products / [упоряд. J. Nicole]. – Market Research. – 2010. – Vol. 8. – 108 p.

Наукове видання

ПРИТУЛЬСЬКА Наталія Володимирівна,
ГУЛІЧ Марія Павлівна,
МОТУЗКА Юлія Миколаївна,
АСЛАНЯН Сергій Арменакович,
ЗАРУЦЬКИЙ Ярослав Леонідович,
ЛАКША Андрій Михайлович,
АНТЮШКО Дмитро Петрович

**ЕНТЕРАЛЬНА НУТРИТИВНА
ПІДТРИМКА НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Монографія

Редактор В.Д. Римаренко
Комп'ютерне верстання К.М. Похилюк
Дизайн обкладинки Г.В. Поліщук

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 14,46. Тираж 500 пр. Зам. 273.

Видавець і виготовлювач

Київський національний торговельно-економічний університет
вул. Кіото, 19, м. Київ-156, Україна, 02156

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК № 4620 від 03.10.2013 р.