

Нови хранителни концентрати за компенсирание на имунния и хранително-енергийния дефицит при различни патологични състояния

Проф. д-р Любка Георгиева,¹ доц. д-р Габриела Маринова,¹
доц. д-р Даниела Попова,² д-р Росица Попова²

¹ Институт по криобиология и хранителни технологии,
Селскостопанска академия

² УМБАЛ „Царица Йоанна – ИСУЛ“

Резюме

Проблемите, свързани с недоимъчно-то хранене при състояния на катаболитен стрес, са слабо проучени и нерешени в нашата страна, особено в областта на получаването на храни за сондово и парентерално хранене по високотехнологичен път. Ето защо, основната цел на настоящата научна разработка е създаване на нов клас хранителни концентрати за компенсирание на имунния и хранителен дефицит при различни патологични състояния.

Разработени са моделните рецептурни композиции на седем вида натурални високоенергийни лиофилизирани храни за приложение при белтъчно-енергийно недохранване и малнутриции от различен произход. Те се характеризират с многокомпонентни състави, като по този начин се разширява физиологичното им въздействие върху организма, както и приложимостта им при различни клинични състояния.

Новите храни са обработени по многостадийна хранителна биотехнология, която създава възможност за получаване на хранителни концентрати с фина консистенция, подходящи за механично и химично щадящо хранене при постоперативни, посттравматични случаи и други клинични случаи.

Получените хранителни концентрати за възстановително хранене са охарактеризирани по утвърдените стандартни ме-

тоди, по органолептични, физикохимични и микробиологични показатели. Изследваните нови храни са с органолептична оценка над 5 по показателите външен вид, вкус, аромат и консистенция, което доказва, че включените в рецептурните им формули ингредиенти са оптимално съчетани и дозирани. Остатъчното влагосъдържание на изследваните храни е в границите 2.42–3.70%; съдържание на протеини 29.00–30.07%; мазнини 7.70–7.95%; въглехидрати 57.30–58.06%; обща пепел 1.50–2.30%; енергийно съдържание 425.61 kkal (1781.00 kJ)–435.28 kkal (1821.19 kJ). Съотношението между основните нутриенти в енергийни проценти – белтъчини:мазнини:въглехидрати е средно 28.14:16.92:55.65 E%. Следователно, новите хранителни концентрати за възстановително хранене могат да се определят като протеино-въглехидратни храни с висока енергийна плътност (поради полизахаридния характер на въглехидратната съставка).

На базата на химическия състав и енергийното съдържание могат да се определят следните индикации на новите хранителни концентрати за възстано-

вително хранене: I. За компенсирание на хранителни дефицити (малнутриции), вкл. и белтъчно-енергийна недостатъчност (БЕН). II. С имуно-протективен ефект. III. Суплементи – за суплементация на храни и диети в концентрации, съчетания и съотношения, които повишават защитния и лечебно-профилактичен потенциал на съответната храна и диета.

Ключови думи: малнутриции, белтъчно-енергийна недостатъчност, имунопротекция, реконвалесценция, сондово хранене, синбиотици, суплементи, лиофилизация, имобилизация и др.

New food concentrates for compensation of the immune and nutrition-energy deficits for various pathological conditions

Lubka Georgieva 1, Gabriela Marinova1, Daniela Popova2, Rossitsa Popova2

¹Institute of Cryobiology and Food Technologies – Agricultural Academy

²University Hospital „Tzaritza Joanna-ISUL“

Abstract

The problems related to malnutritions in cases of catabolic stress are poorly studied and

not yet solved in Bulgaria, particularly in the field of high technology producing of foods for tube and parenteral nutrition. That is why; the main objective of the present scientific work was the creation of a new class food concentrates for compensation of the immune and nutrition deficit for various pathological conditions.

The model compositions of 7 types natural high energy lyophilized foods for application against protein-energy nutrition deficiency and malnutritions of different origin have been developed. They are characterized by multi-component compositions which expand their physiological effect on the organism as well as their applicability for various clinical cases.

The new foods were processed by a multi-stage food biotechnology which gives a possibility to obtain food concentrates with fine consistency, appropriate for mechanically and chemically sparing nutrition for postoperative, post-traumatic conditions and other clinical cases.

The obtained food concentrates for reconvalescent nutrition were characterized according to the established standard methods, by organoleptic, physical-chemical and microbiological indices. The investigated new foods showed organoleptic rating above 5 by the indices – appearance, taste, aroma and consistency, which gives a proof that the ingredients included in their recipe formulas have been optimally combined and dozed. The residual moisture content of the investigated foods is in the ranges 2.42–3.70%; content of proteins 29.00–30.07%; fats 7.70–7.95%; carbohydrates 57.30–58.06%; total ash 1.50–2.30%; energy content 425.61 kkal (1781.00 kJ)–435.28 kkal (1821.19 kJ). The proportion between the basic nutrients in energy percentages – proteins:fats:carbohydrates is on the average 28.14:16.92:55.65 E%. Therefore, the new food concentrates for reconvalescent nutrition can be determined as protein-carbohydrate foods with high energy density (due to the polysaccharide character of the carbohydrate component).

Based on the chemical composition and the energy content, the following indications for the new food concentrates for reconvalescent nutrition can be determined: I. Compensation of nutrition deficits (malnutritions), incl. protein-energy malnutrition (PEM); II. Immune protective effect. III. Supplements – for supplementing of foods and diets in concentrations, combinations and proportions that enhance the protective and the healing and prophylactic potential of the respective food and diet.

Key words: malnutritions, protein-energy deficiency, immune protection, reconvalescence, tube feeding, synbiotics, supplements, lyophilization, immobilization and others.

Въведение

Ролята и значението на хранителния фактор за ускоряване на оздравителния процес при енергиен дефицит и малнут-

риции от различен произход – напр. при тежки травми, при оперирани болни, злокачествени заболявания, някои неинфекциозни заболявания – метаболитни, дисбактериози, анорексия и много други, се изразява в оптималното задоволяване на енергийните и пластичните потребности на организма на фона на цялостната интензивна терапия. Известно е, че репаративните процеси изискват богата на енергия, протеини и витамини храна.

Многокомпонентните състави на новите хранителни концентрати са формулирани на базата на предварително проучените функционални и технологични свойства на отделните им инградиенти. Многокомпонентният състав на новите хранителни концентрати, изграден на патофизиологична основа, и приложението на съвременни, високотехнологични методи и подходи, създават възможност за разширяване на физиологичното им въздействие върху организма и приложимостта им при различни клинични състояния.

Материали и методи

1. Технологични методи и подходи

1.1. Качествен състав на новите храни – Формулирани са рецептурните композиции на седем вида натурални високоенергийни лиофилизирани храни за приложение при белтъчно-енергийно недохранване и малнутриции с различна патогенеза. Съставът на новите високоенергийни концентрати за клинично хранене е проектиран в съответствие с действащите нормативни регламенти за безопасност на храните, хранителните добавки и суплементи.

1.2. Технологични процеси – Приложена е многостадийна технология за получаване на високоенергийните хранителни концентрати при следната

последователност на основните технологични етапи:

I. Подготовка на изходните суровини;

II. Имобилизация на биологично активни вещества (пробиотични и ензимни комплекси) чрез включване в полимерни матрици;

III. Ферментационни процеси;

IV. Хидролиза;

V. Сублимационно сушене.

2. Анализи

2.1. Органолептична оценка по 9-балната Хедонична скала (методика на Institute for Storage and Processing of Agriculture Products, 1977).

2.2. Физикохимичен анализ: разтворимост по БДС 9182-79; остатъчно влагосъдържание след лиофилизация по БДС 1109-89; общ белтък по БДС 9374-82 (модифициран метод на Келдал); ISO 8968 (1-4) 2002; мазнини – автоматично, БДС 85-49-74; ISO 1736-2000, 2001; 2446-2001; обща пепел по БДС 9373-80; титруема киселинност по БДС 1111-80; активна киселинност (pH) с pH-метър G – 103 на фирма „Seibold“, Австрия; енергийна стойност на 100 g продукт в kJ (kcal) на базата на химическия състав.

3. Микробиологични изследвания и анализи: Микробиологичен статус съгл. БДС 1670-82 и Наредба № 5 на МЗ – ДВ 39/84, ISO 6579; Активност на водата a_w , определена с апарат Novasina, Швейцария; микроскопска картина по (БДС 1670-82), преди и след лиофилизация на пробите; преживяемостта на млечнокиселата микрофлора в % по следната формула:

$\% \text{ преживели клетки} = (\text{брой преживели клетки} \times / \text{брой клетки } 0) \times 100$,

където: x – момент на отчитане на преживяемостта (на 48 час след лиофилизацията на пробите); 0 – момент преди лиофилизация (брой жизнеспособни

Градивни съставки	Енергийни съставки	Съставки със стимулиращо и регулаторно значение	Вкусово-ароматни коригенти
1	2	3	4
Пшеничен зародиш, овесени ядки, овесени трици, яйца, ядкови плодове, млека – козе и краве, суроватъчен концентрат, хидролизат от кисело мляко, соев изолат, гуетична извара и гр.	Кафяв ориз, фруктоза, глюкоза, растителни масла, вкл. от ядкови плодове и семена, лецитин и гр.	Пчелен мед, пчелен клей, желатин, малтодекстрин, инулин, пектин, гуарана, плодови и зеленчукови съставки, билкови екстракти, амарант, аскорбинова и лимонена киселина; ензими, пробиотици – <i>Lactobacillus bulgaricus</i> , щам 3556, <i>Lactobacillus acidophilus</i> щам 1379, <i>Bifidobacterium bifidum</i> , щам 1370, <i>Streptococcus thermophilus</i> , щам 1374, грожгу – <i>Saccharomyces cerevisiae</i> щам 2Т 1248, антоциани, ечемичен мляк, пивна мъст и гр.	Напривеф хлорид, хранителни есенци и гр.

Табл. 1. Компонентен състав на хранителните концентрати

Клас/компоненти	Източници	Потенциални ползи
I. Каротиноиди		
1. α -каротен	Моркови	Неутрализират свободните радикали
2. β -каротен	Плодове и зеленчукови компоненти	Неутрализират свободните радикали
3. Ликопен	Домати	Редуцира риска от рак на простатата
II. Диетични фибри		
1. Неразтворими фибри	Пшеничени трици Кафяв ориз	Редуцира риска от рак на гърдата и колонален рак Изразен хипотензивен и хипохолестеролемичен ефект; нисък гликемичен индекс
2. β -глюкан	Овесени ядки, овесени трици	Редуцира риска от сърдечно-съдови заболявания (ССЗ), хиполипидемично и имуностимулативно действие
1. Разтворими фибри	Плодове, инулин, пектин, алгинати, гуарана, малтодекстрин	Редуцира риска от ССЗ, хиполипидемичен и съдоразширяващ, имуностимулативен, хипогликемичен ефект и др.
III. Дизахариди		
1. Дизахариди	Пивна мъст	Отношение спрямо инсулин – правопрпорционално, в големи дози води до хипергликемия. Подходяща за възлехигратно зареждане на организма; наличието на горчиви вещества стимулира апетита и храносмилането
IV. Мастни киселини		
1. Омега-3 мастни киселини	Ядковидни плодове, овесени трици	Редуцира риска от ССЗ, подобрява умствените и зрителните функции
2. Конюгирана линолова киселина	Сирене, млечни съставки – суроватъчен концентрат, козе мляко, краве мляко	Намалява риска от някои форми на рак
V. Флавоноиди		
1. Антоцианидини	Плодове, антоцианов концентрат, диворастящи плодове	Неутрализират свободните радикали; редуцират риска от рак
2. Катехини	Чай	Неутрализира свободните радикали; редуцира риска от рак
3. Флаволи	Плодове и зеленчуци	Неутрализират свободните радикали; редуцират риска от рак
VI. Феноли		
1. Феноли	Плодове, зеленчуци	Антиоксиданти, редуцират риска от дегенеративни болести, сърдечни и очни заболявания
VII. Растителни стероли		
Станолов естер	Пшеничен зародиш, соев изолат	Понижава серумния холестерол чрез инхибиране на холестеролната абсорбция
VIII. Пробиотици		
1. Лактобацили, ацидофилни и бифидобактерии	Кисело мляко и млечнокисели продукти	Подобряват гастроинтестиналните функции, имунопротективен ефект, антипулморен ефект и др.
IX. Пребиотици		
Фрукто-олигосахариди	Зелена ябълка, инулин	Подобряват гастроинтестиналните функции; остеопромотивен ефект
X. Сапонини		
1. Сапонини	Соев изолат	Може да понижи нивото на LDL-холестерола, поддържа имунната защита
XI. Соев протеин		
1. Соев протеин	Соев изолат	Редуцира риска от сърдечни болести
XII. Фитоестрогени		
1. Изофлаволи	Соев изолат	Редуцират менопаузните симптоми
2. Лигнани	Зеленчуковите съставки	Протектира срещу някои форми на рак и сърдечни заболявания
XIII. Танини		
1. Танини	Какао, шоколад	Подобряват функциите на уринарния тракт, редуцират риска от ССЗ
XIV. Пълноценни протеини		
1. Пълноценни протеини	Пшеничен зародиш, овесени ядки, амарант	Пластични функции, хепатостимулативно действие, нормализиране на метаболизма и др.
XV. Стевиозиди		
1. Стевиозиди	Stevia Rebaudiana	Общо тонизиращо действие, спомага за намаляване на риска от сърдечно-съдови заболявания и захарен диабет (стевиозидите стимулират секрецията на инсулин); съдоукрепващо, радиопротективно действие

Табл. 2. Функционални компоненти на използваните неконвенционални изходни суровинни източници в рецептурните формули. По Clare M. Hasler at the Am. Coll. of Nutrition (2000) – модифициран вариант

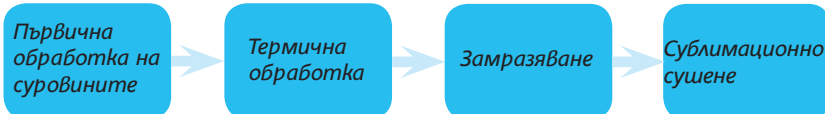
Резултати и обсъждане

Разработени са моделните състави на 7 вида високоенергийни лиофилизирани храни за приложение при белтъчно-енергийно недохранване и малнутриции от различно естество. На базата на представените научни принципи, свързани с функционалността на храните, на изискванията за безопасност и съвместимост, в състава на новите хранителни концентрати включихме следните компоненти, които от медико-биологична гледна точка могат да се представят по начина показан в табл. 1.

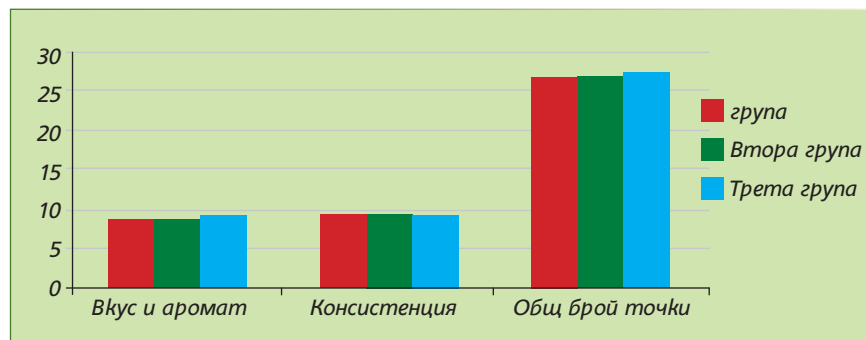
Обикновено определящо физиологично въздействие върху организма има един от посочените компоненти, включени в моделните рецептурни композиции на новите храни, но неговият сумарен физиологичен ефект значително се увеличава при комплексното му съчетание с другите компоненти в състава.

Някои от използваните компоненти са неконвенционални за клиничното хранене. По-съществени са следните характеристики на неконвенционалните изходни суровини на моделните образци, показани в табл. 2, които обосновават приложението им при тяхното формулиране (по Clare M. Hasler at the Am. Coll. of Nutrition (2000):

Както е видно от табл. 2, седемте варианта моделни образци представляват многокомпонентни, т. нар. „комплексни храни“, със 100% натурален ингредиентен състав. Във всеки един от тях участват пробиотични комплекси в съчетание с пребиотици – инулин, натриев алгинат, гуарана, пектин, малтодекстрин, с високобелтъчни компоненти, с източници на есенциални мастни киселини, минерали, витамини, ензими, органични киселини, антиоксиданти и други биологично активни вещества. Разнообразният компонентен състав на новите хранителни концентрати е фактор за широкия им обхват на физиологично въздействие – регулативен ефект върху възлехидратния, белтъчния, липидния метаболизъм, обмяната на минералните вещества, съдоукрепващо, имунопротективно въздействие, стимулиращ ефект върху протичане на репаративните процеси и т.н. Освен това, новите лиофилизирани концентрати са формулирани от компоненти с нисък гликемичен индекс, в



Фиг. 1. Технологична схема за получаване на лиофилизираните хранителни концентрати за клиничната практика



Фиг. 2. Органолептична оценка на изследваните храни след рехидратация

ПРОБИОТИЧЕН КОМПЛЕКС	ПРЕБИОТИЧЕН КОМПЛЕКС	РАСТИТЕЛНИ КОМПОНЕНТИ	ДРУГИ ИЗТОЧНИЦИ НА БИОАКТИВНИ ВЕЩЕСТВА	АДИТИВИ
55.00–60.00	4.50–5.00	30.00–32.50	5.50–12.50	0.1–0.4

Табл. 3. Количествено съотношение между биоактивните съставки в рецептурните формули на новите хранителни концентрати за клиничната практика (%)

оптимално количествено съдържание и съотношение между тях. За целта са използвани източници на растителни и млечни белтъчини – пшеничен зародиш, овесени ядки, амаранта, яйчни продукти, ядкови плодове, в съчетание с плодове, вкл. диворастящи – боровинки, арония, офика, къпина, фруктоза, стандартизирани билкови екстракти и др., с известно регулаторно въздействие върху обмяната на веществата.

Биоформулите на новите специализирани хранителни концентрати са съобразени и с изискванията за физиологична активност, безвредност, безопасност и микробиална стабилност. Количественият им състав е представен в табл. 3.

Както е видно от данните в табл. 3., в рецептурните композиции на моделните образци преобладават пробиотичният комплекс и растителните компоненти – източници на биоактивни вещества.

Технологични методи

Приложена е следната технологична схема за получаване на новите лиофилизираните концентрати (фиг. 1).

Преди лиофилизацията, в рамките на първичната обработка, при някои от опитните образци (синбиотиците) приложиме и методи на ферментация, имо-

билизация на пробиотични и ензимни комплекси в полизахаридни матрици.

За добрата усвояемост на новите храни важно значение има и тяхната вкусова възприемчивост, респ. органолептичните им свойства (външен вид, вкус, аромат, консистенция). **Резултатите от органолептичния анализ** доказват висока бална оценка за всеки показател – над 5.0, което се дължи на оптималното съдържание и количествено съотношение между ingredientите в рецептурния им състав (фиг. 2).

Стойностите на физикохимичните показатели и енергийното съдържание на изследваните моделни образци хранителни концентрати варират в граници те, посочени в табл. 4.

Показатели	Гранични стойности на показателя
Обща влага	% 2.42–3.70
Общ белтък	% 29.00–30.07
Общи мазнини	% 7.70–7.95
Въглехидрати	% 57.30–58.06
- в т.ч. лактоза	% 17.75–18.50
Обща пепел	% 1.50–2.30
Титруема киселинност	°Т 75.20–78.00
pH	4.60–5.00

Табл. 4. Физикохимични показатели (%) – гранични стойности

Остатъчно влагосъдържание – количественото съдържание на остатъчната влага в сублимационно изсушените проби е в границата на стандартните норми – под 5.00%, важен фактор за тяхната продължителната съхраняемост.

Процентното съдържание на **белтъка** в химическия състав дава основание новите хранителни лиофилизираните концентрати да се определят като високобелтъчни храни. Биологичната стойност на белтъка е висока предвид съчетанието на източници на белтъчини от различен произход – микробиален, животински и растителен белтък, което повишава неговата сумарна стойност и съответно се намалява вероятността от наличието на лимитиращи аминокиселини в храните.

Съдържанието на мазнини е в границите 7.70–7.95%. Биопродуктите, разработени на базата на ядкови плодове, растителни масла и високоусвоими млечни мазнини и др., се характеризират с висок процент на мазнините в състава, но те са носители на полезните за организма полиненаситени мастни киселини.

Във въглехидратната съставка на изследваните моделни образци преобладават полизахаридите, поради съдържанието в тях на хидроколоидни матрици, зърнени компоненти, на плодово-зеленчукови субстрати, в които са включени пробиотичните комплекси. Внесените естествени хидроколоиди от една страна допълнително обогатяват новите биопродукти с растителни фибри, а от друга са фактор за техния детоксикаращ и хипохолестеролемичен ефект върху организма.

Съдържанието на обща пепел в изследваните проби след лиофилизация е средно 1.9%. Олигозахаридите в състава също са източници на минерали в получените лиофилизираните високоенергийни храни.

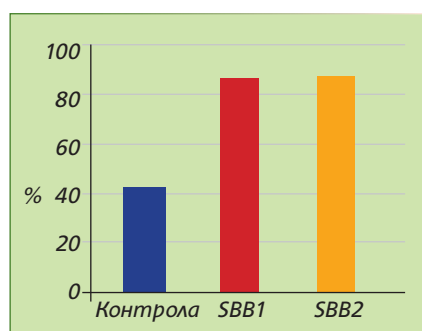
Енергийната стойност на 100g продукт е средно 464.58 kcal (1943.80 kJ). Съотношението между основните нутриенти в енергийни проценти – белтъчини:мазнини:въглехидрати е средно 28.14:16.92:55.65 Е%. Следователно, новите хранителни концентрати за възстановително хранене могат да се определят като протеино-въглехидратни храни с висока енергийна плътност (поради полизахаридния характер на въглехидратната съставка).

Титруема киселинност – титруемата киселинност е от 72.00 до 75.20 °Т спрямо 80–120 °Т на киселото мляко. По-ниските стойности на титруемата киселинност се обясняват с обстоятелството, че при новите лиофилизирани концентрате не се касае за типични млечнокисели храни, а за синбиотици, което позволява известни отклонения от стандартните стойности на този показател.

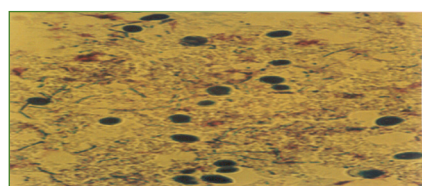
Активна киселинност (рН) – от 4.90 до 5.10, оптимална за целите на реконвалесцентното хранене.

На базата на химическия състав новите високоенергийни концентрати могат да се определят следните индикации за тяхното приложение: I. За компенсиране на хранителни дефицити (малнутриции), ПЕН, **3 вида**; II. С имуно-протективен ефект, **2 вида**; III. Суплементи – източници на растителни, млечни, високобелтъчни изолати, олигоелементи и др., в концентрации, комбинации и съотношения, които повишават защитния и лечебно-профилактичен потенциал на съответната храна и диета – **2 вида**.

Микробиологичните изследвания върху количественото съдържание на жизнеспособните пробиотични микроорганизми в новите храни (фиг. 3.) доказват висок титър на полезната микрофлора след лиофилизация – CFU/m³ 9.5 x 10⁹⁻¹¹, което се обяснява с правилно проведен техничен процес, с включените в рецептурните



Фиг. 3. Преживяемост на полезната микрофлора след лиофилизация на изследваните хранителни концентрати



Фиг. 4. Микроскопска картина на полезната микрофлора на типопредставител от разработената серия храни за възстановително хранене преди и след лиофилизация

композиции източници на биологично активни вещества, стимулиращи метаболизма на бактериите.

Микроскопската картина (фиг. 4.) доказва наличието на еднакви по размер, добре оцветени лактококови бактерии, във вид на диплококи и среднодълги верижки. *Lb. bulgaricus* също се наблюдава в двете проби във вид на плътни, къси, със закръглени краища, добре оцветени пръчици, без видими различия в течната и лиофилизирана форма на продукта.

Микробиологичните анализи върху микробния статус на изследваните храни доказват отсъствие на обсемененост с патогенни микроорганизми, което се обяснява с провеждането на цялостния технологичен процес в съответствие със санитарните норми и изисквания. Освен това, самата технология на сублимационно сушене не допуска развитие на патогенна микрофлора.

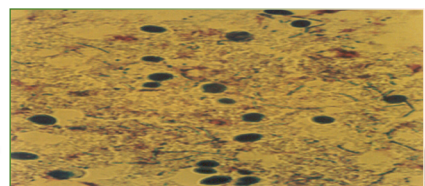
Извогу

1. По компонентен, химически състав и енергийно съдържание новите хранителни концентрати са подходящи за възстановително хранене при енергийни дефицити и малнутриции от различен произход.

2. Високоенергийните лиофилизирани концентрати от трите групи представляват по същество добре балансирани синбиотични програми, предназначени да подпомагат усвояването на храната от стомашно-чревния тракт, детоксикацията на организма, повишаването на жизнеспособността, активността и имунорезистентността на организма по биологичен път на фона на цялостния терапевтичен комплекс.

3. В пробиотичния състав на биопродуктите участват разнообразни по таксономия, морфология и биохимични свойства пробиотични микроорганизми, със съхранена висока активност след приложената висока технология.

4. Приложеният биотехнологичен подход на формиране на многокомпонентните стартери създава възможност



за пълноценното оползотворяване на биологично-активния потенциал на млечнокиселите бактерии чрез многощамово природно стимулиране.

Заклучение

Биологичната пълноценност на храните за възстановително хранене се определя основно от качеството на белтъчините и аминокиселинната им балансираност, от съдържанието на есенциални мастни киселини, на биологично активни вещества – витамини, макро- и есенциални микроелементи, както и от смислаемостта и утилизацията на хранителните вещества. Посочените показатели за хранителна и биологична пълноценност на новите храни ще се установят в процеса на техните биохимичните изследвания, както и при медико-биологичната им оценка.

Книгопис

1. Балабански Л., Хранене и guememuka, С., Медицина и физкултура, 1988.
2. Банникова Л. А. и кол., Микробиологическе основы молочного производства, М, Агропромиздат, 1987.
3. Белоус А. М., Грищенко В.И., 1994, Кробиология, Киев, Наукова Думка.
4. Георгиева Л. Разработване на нови кробиотехнологии като научна база за получаване на ефективни лиофилизирани храни за здравето, Хабилит. труг, 2009; 140–170.
5. Манчев, Ст., Технология на слага и пиво, Хр. Г. Данов, Пловдив, 1973, 312.
6. Попова Д., 2006, Функционални храни и метаболизъм. В. Функционални храни, хранителни добавки, хранителни технологии. Под ред. Б. Попов. София, Филвест, 20–25.
7. Allen LH, Wood R D. 1994, Calcium and Phosphorus. In: Modern nutrition in health and disease. Shils ME, Olson JA, Shike M (editors) – 8th ed. Williams & Wilkins, vol. 1: 144–16.
8. Bengmark S. Colonic food: pre- and probiotics. *Am J Gastroenterol* 2000; 95 (1 Suppl):55–67.
9. Bleichner G., Blehaut H., Mentec H., Moyses D. *Saccharomyces boulardii* prevents diarrhea in critically ill tube-fed patients. A multicenter, randomized, double blind placebo-controlled trial. *Intensive Care Med* 1997; 23:517–23.
10. De Simone C., Veselu R., Bianchi SB. et al. The role of probiotics in modulation of the immune system in man and in animals. *Int J Immunother* 1993, 9:23–8.
11. Donald J., Brown N.D. 1993, Probiotics and the intestinal ecosystem. *Lets live*, November, 45–100.
12. Forman, D. T. (1988) The effect on ethanol and its metabolism on carbohydrates, protein and lipid metabolism. *Ann clin Lab Sci* 18 (3), 18.
13. Godwin C., Surgery and burns: In *Clin. Nutr., Sec. Ed. Th. C.V. Mosby Comp. St. Louis*, 1988, 372–391.
14. Hoolley R.A., Clinical nutritional assessment: A perspective. I. *Amer. Diet. Assoc. 77/12/*, 1988.
15. Kosař, K., St. Procházka et al., *Technologie výroby sladu a piva, VUPS, Praha*, 225, 2000.
16. Lisner L. et al., Body composition and energy balance. *Am J Clin Nutr* 1989.
17. Matarese L., Enteral Alimentation In: *Surgical Nutrition Ed. I, Fisher Little Brown and Company, Toronto, Boston*, 2003; 719–755.
18. Roberfroid, I., Rowland, C. Cherbut and T.R. Kl-aenhammer. New scientific paradigms for probiotics and prebiotics. *J Clin Gastroenterol* 2003; 37:105–118.
19. Roberfroid M.B. Prebiotics: the concept revisited. *J Nutr* 2007; 137:830–837.