

УДК 637.144

ПІДВИЩЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ХАРЧУВАННЯ ДІТЕЙ

Моїсеєва Людмила Олексіївна науковий співробітник

Романчук Ірина Олегівна к.т.н., зав. відділом

Рудакова Тетяна Василівна к.т.н., старший науковий співробітник

Інститут продовольчих ресурсів НААНУ

Romanchuk I.

Rudakova T.

Moiseyeva L.

Food resources institute NAASU

Анотація: проведено аналіз амінокислотного складу кисломолочних продуктів для харчування дітей та інгредієнтів, які можуть використовуватися для нормалізації білкового складу продукту. Збалансованість кисломолочних паст на основі сиру кисломолочного досягалася за рахунок введення до складу їх рецептур концентрату сироваткових білків, рисового борошна.

Ключові слова: дитяче харчування, кисломолочні продукти, амінокислотний склад, біологічна цінність, незамінні амінокислоти.

Вступ

Проблема забезпечення дітей високоякісними повноцінними продуктами харчування має велике значення та є одним з вагомих чинників, який забезпечує гармонійний фізичний та психомоторний розвиток дитини, достатній рівень імунітету, опірність організму несприятливим факторам довкілля [1].

Незамінними продуктами в раціоні харчування дітей різних вікових груп є молоко та молочні продукти. Найбільш фізіологічним видом молока для вигодовування дітей першого року життя є жіноче молоко. У випадку недостатньої кількості молока або його повної відсутності виникає потреба в змішаному чи штучному вигодовуванні. Дослідження у цьому напрямі направлені на розробку технологічних методів адаптації молочних сумішей, що вироблені на основі коров'ячого молока, до грудного молока, перш за все за вмістом білків, вуглеводів, амінокислот, ПНЖК, мінеральних солей та вітамінів [1,2].

Починаючи з 6 місяців до раціону харчування дитини починають уводити прикорми у вигляді молочно-круп'яних каш та сиру кисломолочного, а у віці 8—9 місяців до раціону харчування дитини вводять кисломолочні продукти основними серед яких є кефір, ацидофільне молоко, продукти збагачені біфідобактеріями та інші. Зазвичай кисломолочні продукти оцінюють як продукти високої біологічної та харчової цінності. Це, передусім, означає високий ступінь збалансованості амінокислотного складу молочних білків порівняно, з так званим, ідеальним білком, амінокислотний склад якого відповідає потребам організму людини. До того ж білки молока добре перетравлюються протеолітичними ферментами шлунково-кишкового тракту. Причому, головні білки молока – казеїни – здатні однаково добре розщеплюватися протеолітичними ферментами в нативному та денатурованому стані [1].

Мета роботи – провести добір інгредієнтів для підвищення біологічної цінності кисломолочних продуктів за рахунок збалансованості амінокислотного складу.

Матеріали та методи

В роботі використовувалася молочна сировина -молоко незбиране та знежирене, вершки, концентрати сироваткових білків («Textrion Progel 800»), бактеріальні концентрати, вітамінні

комплекси, мінеральний комплекс, омега-3 призначені для виробництва продуктів дитячого харчування. Методи дослідження – стандартні, та загальноуживані методики визначення фізико-хімічних, мікробіологічних і органолептичних показників молочних продуктів дитячого харчування,

Результати та їх обговорення

Для дітей першого року життя після уведення прикорму частка білків тваринного походження в загальному білковому забезпеченні повинна складати 80-85 %, для дітей трьох років – 75 %. Біологічна цінність кисломолочних продуктів залежить від вмісту білка в сировині, проте, на сьогоднішній день фактичний вміст білка в молоці що заготовляється не відповідає базисним нормам і є нижчим ніж 3%. Для нормалізації молочної сировини за вмістом білка, зазвичай, використовують сухе молоко. Однак, важливим є не тільки кількість білка у складі продукту, але і його якість, яка передусім оцінюється комплексом незамінних амінокислот.

Окрім сухого молока для підвищення біологічної цінності кисломолочних продуктів можна використати такі додаткові джерела молочного білка як концентрати сироваткових білків (КСБ) або демінералізовану сироватку.

Таблиця 1

Амінокислотний склад молочних продуктів, КСБ [3,4]

Назва амінокислоти	Шкала ФАО/ВООЗ	Концентрат сироваткових білків Textrion Progel 800		Кефір		Сир кисломолочний	
		S*	A*	C*	A*	C*	A*
Кількість незамінних амінокислот, в т.ч.:	-	44,2	-	42,0	-	42,7	-
лейцин	7,0	11,3	161	9,5	136	10,7	153
ізолейцин	4,0	5,9	148	5,6	140	5,6	140
метіонін	3,5	2,2	63	2,6	97	2,6	97
лізин	5,5	8,9	162	7,7	139	8,1	140
фенілаланін	6,0	3,5	58	5,1	173	5,1	171
треонін	4,0	5,0	125	4,5	112	4,4	112
валін	5,0	5,6	112	5,6	112	5,5	112
триптофан	1,0	1,8	180	1,5	150	1,0	150
Кількість замінних амінокислот, в т.ч.:	-	50,7	-	57,9	-	57,3	-
серин	-	4,6	-	5,4	-	4,6	-
гліцин	-	1,8	-	1,4	-	1,4	-
аланін	-	5,0	-	2,8	-	2,5	-
глутамінова кислота	-	17,3	-	21,0	-	18,3	-
пролін	-	6,1	-	8,9	-	11,4	-
аргінін	-	2,9	-	3,5	-	4,5	-
аспарагінова кислота	-	10,0	-	6,3	-	5,6	-
гістидин	-	2,1	-	2,5	-	3,2	-
тирозин	-	3,5	-	5,3	-	5,2	-
цистин	-	2,5	-	0,8	-	0,6	-
Загальна кількість амінокислот	-	100,0	-	100,0	-	100,0	-

*Примітка. S – шкала ФАО/ВООЗ; А – вміст незамінної амінокислоти у білку (в г); С – хімічний скор (в % відносно шкали ФАО/ВООЗ).

За інформаційними даними [3,4], наведеними в таблиці 1, щодо амінокислотного складу

деяких кисломолочних продуктів, концентрату сироваткових білків, можна зробити висновок про те, що білковий склад таких кисломолочних продуктів як сир та кефір, характеризується надлишковим вмістом усіх незамінних амінокислот, за винятком сірковмісних (метіоніну і цистину). Проте, в концентраті сироваткових білків сума сірковмісних амінокислот є більшою і складає 4,7 г/100г. Для дітей першого року життя особливе значення мають серед замінних амінокислот гістидин і цистин. Цистин стимулює виведення хлору із сечею, знезаражує токсичну дію продуктів обміну [1]. При нестачі гістидину у харчуванні дитини спостерігається різке зниження гемоглобіну в крові, накопичення азоту та збільшення ваги. Більшість амінокислот – треонін, метіонін, валін, гістидин, цистин, аргінін, аланін, аспарагін і аспарагінова кислота, глютамін і глютамінова кислота, пролін, серин є глікогенними. При надходженні в надлишковій кількості, вони легко метаболізуються за участю гормонів надниркової залози в піровиноградну кислоту. Також треба відмітити, що білки кисломолочних продуктів мають меншу кількість треоніну, лейцину, триптофану, аргініну ніж у білковому сироватковому концентраті.

З метою цілеспрямовано коригування білкового складу було опрацьовано спосіб виробництва пасти сиркової для дитячого харчування підвищеної біологічної цінності [5,6]. Основу пасти сиркової для дитячого харчування складав сир кисломолочний нежирний, вироблений з молока знежиреного, підданого високотемпературному обробленню, сквашуванню та ультрафільтрації кисломолочного згустку, завдяки чому сироваткові білки залишаються в кисломолочному згустку. Для підвищення біологічної цінності пасти сиркової для дитячого харчування використовували КСБ з масовою часткою білка 80%. Концентрат вносили у кількості 0,3-0,4%, що дозволило збалансувати готовий продукт з кількісним вмістом незамінних сірковмісних амінокислот. Так, головною лімітуючою амінокислотою в сирі є метіонін, амінокислотний скор якої дорівнює близько 97%, а для усіх інших амінокислот відсоток скору досить високий (наприклад, для фенілаланіну 158 %). За рахунок внесення концентрату сироваткових білків до складу продуктів збільшено вміст в них білка і амінокислот порівняно з ідеальним білком та підвищено коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу пастоподібного кисломолочного продукту, який становив – 0,79.

Окрім білкового компоненту до складу продукту було додатково уведено борошно рисове для дитячого харчування, що містить у своєму складі такі полісахариди як клітковина, слизові речовини, геміцелюлози, пектинові речовини. Якісні показники рисового борошна представлено у таблиці 2.

Таблиця 2

Фізико-хімічні та технологічні показники рисового борошна

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, %	10,3
Масова частка золи, %	0,7
Активна кислотність, од.рН	7,53
Температура клейстеризації, °С	76±2
Ступінь набухання за температури 20 °С, %	1,95
Гіроскопічність, %	10
Змочуваність, сек	202

Можна відмітити, що показники активної кислотності борошна знаходиться у нейтральному діапазоні рН, завдяки чому його використання не впливає на кислотність кінцевого продукту. Застосування борошна у кількості 3,0 %, забезпечує утримання компонентів продукту у гомогенному стані та попереджує відділення вологи під час зберігання. Крім того, рисове борошно є джерелом вітамінів і мінеральних речовин.

Зниження вмісту вітамінів у коров'ячому молоці відбувається під час технологічного процесу виробництва кисломолочних продуктів: теплового оброблення, контакту з металом і повітрям тощо.

Тому, продукти дитячого харчування потребують додаткового збагачування вітамінами до рекомендованого рівня добової потреби.

Перспективним, з технологічної точки зору, є опрацювання можливості використання у якості сировини для виробництва пастоподібних молочних продуктів та кисломолочних продуктів з підвищеним вмістом сухих речовин згущеної демінералізованої сироватки. В таблиці 3 наведено дані щодо складу молочної сироватки, яка може використовуватися для нормалізації за вмістом білка у рецептурах кисломолочних продуктів.

Таблиця 3

Характеристика молочної сировини для нормалізації за вмістом білка

Сировина	Масова частка, %				
	білка	жиру	лактози	золи	сухих речовин
Молоко незбиране	3,0	3,8	4,47	0,7	12,7
Сироватка демінералізована згущена	2,3	0,05	8,05	0,66	20,6

Використання сироватки демінералізованої (згущеної або сухої), як джерела незамінних амінокислот, дозволить підвищити вміст білка та замінити КСБ у рецептурах. Очевидно, що сироватка демінералізована містить близько 2,3% білка, представленого в основному сироватковими білками. Проте, вміст лактози у сироватці демінералізованій удвічі більший ніж у молоці. Це є причиною обмеженого її використання у рецептурах молочних продуктів. З огляду на зазначене, подальші дослідження повинні бути направлені на пошук способів зменшення вмісту лактози у таких продуктах, у тому числі шляхом ферментативного гідролізу.

Таким чином, при розробленні рецептур кисломолочних продуктів для харчування дітей з метою збалансування складу продукту за амінокислотним скором було опрацьовано використання концентрату сироваткових білків (КСБ) та окреслено перспективність застосування згущеної демінералізованої сироватки.

Список літератури

1. Ладодо К.С. Основы рационального питания детей :навч. посібник / Отт В.Д., Фатеевой Е.М.и др. – К: Здоров'я, 1987-256с.
2. Конь И.Я. Современная схема вскармливания детей первого года жизни: навч. посібник / Сорвачова Т.Н., Куркова В.И. // Педиатрия. – 1997.- №3. – с.61-65.
3. Скурихин И.М. Химический состав пищевых продуктов : довідник – М: Агропромиздат, 1987- 360с.
4. Липатов Н.Н. Некоторые аспекты моделирования аминокислотной сбалансированности пищевых продуктов // Пищевая и перерабатывающая промышленность. – 1986. - № 4. – с. 49-52.
5. Патент 105591 України МПК А 23 С 19/09. Спосіб виробництва пасти сиркової для дитячого харчування / І.О. Романчук, Т.В. Рудакова, С.М. Андреус, Л.О. Моїсєєва; заявник і патентовласнику Інститут продовольчих ресурсів НААН; заявл. 16.05.13; опубл. 10.01.14, бюл. № 1.
6. Патент 105581 України МПК А 23 С 23/00. Паста сиркова для дитячого харчування / І.О. Романчук, Т.В. Рудакова, С.М. Андреус, Л.О. Моїсєєва; заявник і патентовласнику Інститут продовольчих ресурсів НААН; заявл. 13.03.13; опубл. 25.09.13, бюл. № 18.

References

1. Ladodo K.S. Osnovy ratsional'nogo pitaniya detey : ucheb. posobiye / Ott V.D. , Fateyevoy Ye.M. dr. - K : Zdorov'ye , 1987-256s .
2. Kon' I.YA. Sovremennaya skhema vskarmlevaniya detey pervogo goda zhizni : ucheb. posobiye / Sorvachova T.N. , Kurkova V.I. // Pediatriya . - 1997.- №3 . - S.61-65 .
3. Skurikhin I.M. Khimicheskii sostav pishchevykh produktov: spravochnik - M : Agropromizdat , 1987- 360s .
4. Lipatov N.N. Nekotoryye aspekty modelirovaniya aminokislotoy sbalansirovannosti pishchevykh produktov // Pishcheyaya i pererabatyvayushchaya promyshlennost'. - 1986. - № 4. - s. 49-52 .5. Patent 105591 Ukrayiny MPK A 23 S 19/09 . Sposob vyrobnystva pasty sirkovoyi dlya dytyachoho kharchuvannya / I.O. Romanchuk, T.V. Rudakova, S.M. Andreus , L.O. Moiseyeva ; zayavnyk u patentovlasniu Instytut prodovol'chyykh RESURSIV NAAN ; zayavl

16.05.13 ; opubl. 10.01.14 , byul . № 1 .

6. Patent 105581 Ukrainy MPK A 23 S 23/00 . Pasta Sirkova dlya dytyachoho kharchuvannya / I.O. Romanchuk, T.V. Rudakova, S.M. Andreus , L.O. Moiseyeva ; zayavnyk y patentovlasniu Instytut prodovol'chykh RESURSIV NAAN ; zayavl . 13.03.13 ; opubl. 25.09.13 , byul . № 18 .

ПОВЫШЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ

Аннотация: проведен анализ аминокислотного состава кисломолочных продуктов для питания детей и ингредиентов, которые могут использоваться для нормализации белкового состава продукта. Сбалансированность кисломолочных паст на основе творога достигалась за счет введения в состав рецептур концентрата сывороточных белков, рисовой муки.

Ключевые слова: детское питание, кисломолочные продукты, аминокислотный состав, биологическая ценность, незаменимые аминокислоты.

ENHANCEMENT OF BIOLOGICAL VALUE OF CULTURED MILK PRODUCTS INTENDED FOR CHILD NUTRITION

Summary: amino acid composition of cultured milk products for child nutrition together with ingredients, these probable to normalize the protein composition of a product, were analyzed. Whey protein concentrate and rice flour addition to formulation made it possible to obtain the balanced cultured milk pastes based on curd cheese.

Keywords: baby food, dairy products, amino acid composition, biological value, essential amino acids.