

© Кондратьєва І.В., Антощук Т.О., Кобаса І.М., 2015

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

## ОЦІНКА ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ СУХИХ МОЛОЧНИХ СУМІШЕЙ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ

*Вивчено показники якості та безпечності сухих дитячих молочних сумішей. Проведено комплексний аналіз з визначення вмісту гігроскопічної вологи, сахарози, активної кислотності, токсичних елементів (Cu, Zn, Fe, Pb, Cd) та нітрат-іонів  $NO_3^-$ . Аналіз на виявлення вмісту токсичних елементів показав, що у зразках ТМ "Малютка" та "Белакт" децю перевищений вміст Zn і Fe, а вміст Cu у зразках ТМ "Хіпп" наближається до гранично допустимого. У жодній суміші не виявлено таких токсичних елементів, як Pb і Cd.*

**Ключові слова:** дитячі молочні суміші, показники якості та безпечності, гравіметричний, органолептичний аналіз, титриметрія, токсичні елементи.

### Вступ

Загальновідомо, що найкращою їжею для новонароджених і дітей першого року життя є материнське молоко, яке за своєю природою – незамінний і найбільш повноцінний харчовий продукт. Незважаючи на переваги природного вигодовування жіночим молоком дітей першого року життя, реальна ситуація нині така, що частка дітей, які перебувають на штучному вигодовуванні, дуже висока [1–7]. Так, до третього місяця життя на грудному вигодовуванні залишається не більше 30 % дітей [8]. У зв'язку з цим виникає необхідність у високоякісних продуктах для штучного вигодовування [9], склад яких максимально наближений до складу жіночого молока [10–12].

Переважно сучасні суміші для штучного вигодовування виробляються на основі коров'ячого молока, яке, у порівнянні з жіночим, містить більшу кількість білка і менше жирів та вуглеводів. Білки і жири відрізняються за своїм хімічним складом і властивостями [13]. У коров'ячому молоці міститься більше калію, натрію й інших мінеральних речовин та менше вітамінів. Відомо [14], що введення до складу суміші білків молочної сироватки дозволяє збільшити частку легкозасвоюваних білків, близьких за амінокислотним складом до білків жіночого молока, зменшивши частку казеїну, переважаючого в коров'ячому молоці. У ряді випадків саме демінералізована сироватка коров'ячого молока використовується як основа суміші. Жири коров'ячого молока частково або повністю замінюються жирами рослинного походження (частіше на основі соняшникової, кукурудзяної олії тощо) [15–17].

У сучасних сумішах для штучного вигодовування, як правило, збільшена частка легкозасвоюваних кислот (що зазвичай досягається завдяки введенню кокосової олії), а також необхідних для нормального росту організму ліпідів, що містять лінолеву й інші жирні кислоти [18]. Нерідко до складу сумішей вводяться емульгатори (частіше – лецитин) і модулятори ліпідного обміну (карнітин) [18, 19]. Корекція вуглеводного складу забезпечується за рахунок підвищення концентрації лактози в молоці або введення в нього декстринмальтози, яку містять натуральні продукти (солодовий екстракт, кукурудзяна патока та ін). Так проводиться «базова» підготовка коров'ячого молока, під час якої максимально наближається її склад за основними компонентами до складу жіночого молока. Згідно з цими вимогами, виготовляються такі суміші, як «Нутрилон» (Голландія), «Хума», «Хіпп» (Німеччина), «Енфаміл» («Мід Джонсон», США), «Нан» («Нестле», Швейцарія) та ін [3, 5].

Штучне вигодовування у новонароджених може викликати різні негативні наслідки [20, 21]: неякісне штучне вигодовування є фактором виникнення алергічних реакцій та захворювань (екзема, бронхіальна астма); збільшує ризик розвитку хронічних захворювань органів травлення, щелепних, стоматологічних та ортопедичних порушень; сприяє появі в майбутньому ожиріння, цукрового діабету, атеросклерозу в дитини тощо. Це викликає потребу ретельної перевірки дитячих сумішей, адже в них можуть міститися, крім поживних речовин, і такі, що шкідливі для організму новонароджених дітей. Тому метою дослідження було

провести комплексний аналіз з визначення показників якості та безпеки молочних сумішей, що використовуються під час вигодовування новонароджених дітей та з'ясувати чи відповідають вони вимогам, що висуваються до виробництва дитячих сумішей.

### Методика експерименту

Об'єктами дослідження обрано найчастіше вживані дитячі суміші вітчизняного та зарубіжного виробництва, а саме: «Малыш», «Малютка» (Україна), «Хіпп» (Німеччина), «НАН» (Нідерланди), «Белакт» (Білорусія). Для проведення комплексного аналізу використали органолептичний, гравіметричний, титриметричний (визначення активної кислотності), поляриметричний (визначення вмісту сахарози) методи, а також атомно-абсорбційний метод виявлення наявності сполук токсичних елементів (Cu, Zn, Fe, Pb, Cd) й потенціометричний метод визначення вмісту нітрат-іонів  $\text{NO}_3^-$  у досліджуваних зразках дитячих сумішей.

Суміші для дитячого вигодовування повинні відповідати вимогам, описаним у [22–24]. Органолептичні показники дитячих сумішей (смак, запах, колір і консистенція) визначали, використовуючи сухі суміші за кімнатної температури. Визначення масової частки вологи в сухих молочних сумішах проводили гравіметричним методом аналізу [22, 23, 25]. Даний метод, що ґрунтується на визначенні відсоткового вмісту вологи, дозволяє з відносно високою точністю (до 0,01–0,005 %) визначати в даному зразку аналізованої речовини кількісний вміст окремих її компонентів.

Визначення активної кислотності в обраних зразках проводили об'ємним методом. Кислотність у  $^{\circ}\text{T}$  визначали згідно з ГОСТом 30648.5 «Продукты молочные сухие для детского питания. Определение активной кислотности» [26].

Потенціометричне визначення вмісту нітрат-іонів  $\text{NO}_3^-$  у досліджуваних зразках дитячих сумішей проводили з використанням іономіру, іон-селективного електрода марки СМ- $\text{NO}_3$ -01 у парі з хлор-срібним електродом-порівняння, СВЛ-1 МЗ.

Для визначення сполук токсичних (Cu, Zn, Fe, Pb, Cd) металів використовували метод атомно-абсорбційної спектроскопії з використанням спектрофотометра С-115 М1 [27, 28]. Вимірювання проводили згідно з ГОСТом 30178-96 «Сировина і продукти харчові.

Атомно-абсорбційний метод визначення токсичних елементів».

Поляриметричне визначення сахарози проводили за допомогою поляриметра СУ-4. Даний метод визначення сахарози ґрунтується на руйнуванні всіх цукрів, крім сахарози за допомогою додавання калій бромату  $\text{KBrO}_3$  та цинку ацетату  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn}$ . Визначали кут поляризації, а отже, вміст сахарози в досліджуваних зразках дитячих сумішей [29].

### Результати досліджень та їх обговорення

Органолептичний аналіз – найрозповсюдженіший у харчовій галузі метод контролю якості, що зумовлено його простотою, швидкістю проведення та широкою доступністю використання. У роботі за допомогою цього аналізу проаналізовано консистенцію, колір та запах сухих молочних сумішей для дитячого харчування. Так, колір сухих молочних сумішей визначали шляхом їх огляду при денному освітленні. При цьому особливу увагу звертали на однорідність кольору за всією масою на наявність відтінків. Консистенцію сухих молочних сумішей для дитячого харчування визначали, звертаючи увагу на її однорідність, ступінь подрібнення продукту, наявність комочків і помітних ущільнень у продукті. Консистенцію визначали шляхом перемішування продукту та його огляду при денному освітленні. Після цього проводили оцінку смаку та запаху зазначених продуктів. При визначенні запаху сухих молочних сумішей для дитячого харчування відзначали його чистоту, а також наявність сторонніх запахів, які можуть виникнути при порушенні умов зберігання. Результати органолептичного аналізу наведено у табл. 1.

Органолептичний аналіз обраних зразків сухих дитячих молочних сумішей показав (табл. 1), що всі досліджені зразки відповідають вимогам, які висуваються до виробництва сухих дитячих молочних сумішей. Проте зразок марки «Малютка» за консистенцією – неоднорідний та містить у складі щільні грудочки, що небажано. Колір у всіх досліджуваних зразках відповідає встановленим вимогам. Усі зразки мають смак і запах, характерні для сухих дитячих молочних сумішей. Результати аналізу вмісту вологи, сахарози, нітрат-іонів, а також активну кислотність досліджених зразків сухих дитячих молочних сумішей наведено у табл. 2.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика сухих дитячих молочних сумішей за органолептичними властивостями

Показник	Торгова марка					Вимоги
	Малютка	Мальш	Хіпп	НАН	Белагт	
Колір	Білий з легким жовтуватим відтінком	Білий з легким жовтуватим відтінком	Білий з легким жовтуватим відтінком	Білий з легким жовтуватим відтінком	Чисто білий	Білий з легким жовтуватим відтінком або чисто білий
Консистенція	Неоднорідний, сухий порошок з незначною кількістю щільних грудочок	Дрібний, сухий порошок з наявністю легко розсипних грудочок	Дрібний, сухий порошок, однорідний по всій масі	Дрібний, сухий порошок з наявністю легко розсипних грудочок	Дрібний, однорідний за всією масою сухий порошок	Дрібний сухий порошок. Допускається наявність легко розсипних грудочок
Запах, смак	Чистий, без сторонніх присмаків і запахів, характерні для даного продукту					

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники якості та безпечності сухих дитячих молочних сумішей

Показник	Торгова марка					Вимоги (допустимий вміст)
	Малютка	Мальш	Хіпп	НАН	Белагт	
Вміст вологи, %	2,1	4,3	2,2	0,75	2,8	4,0 %
Активна кислотність, °Т	6,3 ± 0,8	5,0 ± 0,5	8,3 ± 1,1	7,6 ± 1,1	8,6 ± 0,8	15,0 °Т
Вміст NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/кг	0,723 ± 0,046	1,653 ± 0,064	0,627 ± 0,021	0,822 ± 0,018	0,95 ± 0,037	2,0 мг/кг
Вміст сахарози, %	2,036 ± 0,021	1,556 ± 0,028	1,952 ± 0,029	1,168 ± 0,021	1,556 ± 0,028	2,0 %

У дитячій суміші «Мальш» українського виробництва підвищений вміст вологи. Найменший її відсоток спостерігається у нідерландській суміші «НАН». У всіх зразках сухих дитячих молочних сумішах не перевищено допустимої кислотності, при чому найнижча вона в дитячій суміші ТМ «Мальш», а найвища – у білоруській суміші ТМ «Белагт».

Щодо вмісту нітратів в обраних зразках сухих дитячих молочних сумішей, то можна констатувати, що в жодному з них не має перевищення гранично допустимого вмісту, встановленого нормативами щодо якості та безпечності продуктів для новонароджених дітей. У дитячій суміші «Мальш» вміст нітратів найбільший, а у зразку «Хіпп» – найменший.

Глюкоза, фруктоза, сахароза – небажані компоненти заміників грудного молока для дітей першого півріччя життя (хоча і можуть бути присутніми у складі деяких сумішей), оскільки підсилюють процеси бродіння і

газоутворення в кишечнику, можуть викликати розвиток алергії, привчають малюків до солодших продуктів, порушуючи тим регуляцію гормону інсуліну [2, 18–20]. Визначення вмісту сахарози в досліджуваних зразках показало (табл. 2), що в кожному зразку сухих дитячих молочних сумішей присутній цей компонент. Найбільший вміст сахарози у зразку «Малютка», а найменший у «НАН». У випадку, якщо сахароза наявна у сухих дитячих молочних сумішах, то на упаковці повинна бути обов'язкова інформація про її вміст. Однак на жодній упаковці відсутня інформація про вміст сахарози.

Визначення наявності сполук токсичних елементів Cu, Zn, Fe, Pb та Cd показало (табл. 3), що у зразках ТМ Малютка та ТМ Белагт перевищений вміст Zn у 1,5 та 2 рази, Fe – у 1,3 та 1,6 разів відповідно. У сухій дитячій молочній суміші ТМ Хіпп вміст сполук Cu наближається до гранично допустимого (0,93 мг/кг). У жодній суміші не виявлено таких токсичних елементів, як Pb та Cd.

Таблиця 3

Аналіз на визначення присутності токсичних елементів у сухих дитячих молочних сумішах

№	Назва дитячої суміші	Вміст елемента, мг/кг							
		Cu		Zn		Fe		Pb	Cd
		C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
1	ТМ «Малыш»	0,65	0,85	1,83	2,5	2,80	3,0	–	–
2	ТМ «Малютка»	0,75	0,80	7,21	3,4	6,42	3,5	–	–
3	ТМ «Хіпп»	0,92	0,90	3,97	4,5	3,41	4,5	–	–
4	ТМ «НАН»	0,41	0,60	3,37	3,5	3,21	3,9	–	–
5	ТМ «Белакт»	0,81	0,80	9,64	4,5	8,20	3,8	–	–
ГДВ, мг/кг		1,0		5,0		3,0 ÷ 5,0		0,002	

Примітка: С<sub>1</sub> – вміст елемента, визначений експериментально, С<sub>2</sub> – вміст елемента, взятий з упаковки

### Висновки

Проведений органолептичний та фізико-хімічний аналіз якості та безпечності ряду зразків сухих молочних сумішей дитячого харчування показав, що зразки ТМ «НАН», «Хіпп» та «Малыш» характеризуються високою якістю та є безпечними. Зразок ТМ «Малютка» не відповідає вимогам щодо консистенції сухих молочних дитячих сумішей; у ньому також виявлено перевищення вмісту сполук Zn та Fe в 1,44 та 1,28 рази відповідно. У зразках ТМ «Белакт» встановлено найбільше перевищення гранично допустимого вмісту сполук цинку (в 1,9 разів) та феруму (в 1,64 рази). Отже, проаналізовані зразки сухих дитячих молочних сумішей мають незначні відхилення від норми щодо показників їх якості та безпеки.

### Список літератури:

1. Кисельова Т.М. Харчування дітей – проблема державна // Харчова і переробна промисловість. – 1996, №3. – С. 19–20.
2. Моргунський М.І. Дитяче харчування та засоби догляду за малюками: Каталог-довідник. – К : Гармонія, 1999. – 132 с.
3. Андрієнко А.В. Производство продуктов питания. – М. : Агропромиздат. – 1989. – 336 с.
4. www.nestle.ru
5. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навчальний посібник / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. – Суми : 2006. – 355 с.
6. Павлоцька Л. Ф. Основи фізіології, гігієни харчування та проблеми безпеки харчових продуктів : Навчальний посібник / Лариса Павлоцька, Ніна Дуденко, Любов Димитрієвич. – Суми : Університетська книга, 2007. – 440 с.
7. Зубар Н. М. Основи фізіології та гігієни харчування : підручник / Н. Зубар. – К. : Центр учбової літератури, 2010. – 330 с.
8. Конь І.Я. К дискусии по проблемам вскармливания детей первого года жизни / И.Я. Конь, Е.М. Фатеева, Т.Н. Сорвачева // Педиатрия. – 2003, № 1. – С. 69–74.
9. Запольський А. І. Екологізація харчових виробництв: підручник для студентів вищих навчальних закладів / А. І. Запольський, А. Т. Українець. – К. : Вища школа, 2005. – 625 с.
10. Закон України «Про дитяче харчування» від 14.09.2006.
11. Бабюк А.В. Безпека харчування: сучасні проблеми : посібник-довідник / Укл. А. В. Бабюк, О. В. Макарова, М. С. Рогозинський [та ін.]. – Чернівці : Книги-XXI, 2005. – 454 с.
12. Черевко О. В. Методи контролю продукції тваринництва та рослинних жирів: навч. посіб / О. В. Черевко [та ін.]; за заг. ред. Л. М. Крайнюк. – 2-ге вид., перероб. і доп. – Суми : Університетська книга, 2009. – 299 с.
13. Бабюк О. В. Безпека харчування: сучасні проблеми : посібник-довідник / Укл. А. В. Бабюк, О. В. Макарова, М. С. Рогозинський, Л. В. Романів, О. Є. Федорова. – Чернівці : Книги-XXI, 2005. – С.85.
14. Іщейкін К. Є. Штучне вигодовування як провокуючий фактор atopічного дерматиту у дітей // Проблеми екології та медицини. – 2012. – Т. 16, № 5–6. – С. 3–7.
15. Пішак В.П. Вплив харчування на здоров'я людини : Підручник / В. П. Пішак,

- М. М. Радько, А. В. Бабюк [та ін.]. Ред. М. М. Радько. – Чернівці : Книги-XXI, 2006. – 385 с.
16. Радько М.М. Вплив харчування на організм людини : Підручник / М. М. Радько, А. В. Бабюк [та ін.]. Ред. М. М. Радько. – Чернівці : Книги-XXI, 2006. – 499 с.
17. Малигіна В.І. Основи експертизи продовольчих товарів: навчальний посібник для студентів вузів / В.І. Малигіна. – К. : Кондор, 2009. – 295 с.
18. Чеботарьова В.Д. Пропедевтична педіатрія. Навч. посібник / В.Д. Чеботарьова, В.Г. Майданник. – К. : Вища школа, 1999. – 578 с.
19. Траверсе Г.М. Дитяча нутріціологія. Навч. посібник. / Г.М. Траверсе, О.Г. Шадрін, В.К. Козакевич [та ін.]. – Полтава, 2009. – 175 с.
20. Конь И.Я. Искусственное вскармливание детей первого года жизни: современные представления и проблемы // *Consilium Medicum*. – 1999. – Т.1, №6. – С. 46–52.
21. Проданчук М.Г., Корецький В.Л., Орлова Н.М. До проблеми безпеки харчування населення України // *Проблеми харчування*. – 2005, №2. – С. 5–9.
22. ГОСТ 30627.1-98 «Продукты молочные для детского питания».
23. ГОСТ 30626-98 «Продукты молочные сухие для детского питания. Общие технические условия».
24. ГОСТ 26809 «Продукты молочные сухие для детского питания. Отбор проб и подготовка их к анализу» .
25. ГОСТ 30648.3 «Продукты молочные сухие для детского питания. Определение массовой доли влаги».
26. ГОСТ 30648.5 «Продукты молочные сухие для детского питания. Определение активной кислотности».
27. ГОСТ 306178 «Продукты молочные сухие для детского питания. Определение содержания токсичных элементов».
28. ГОСТ 26932 «Определение содержания токсичных элементов в пищевых продуктах».
29. ГОСТ 30648.7-99 «Продукты молочные сухие для детского питания. Методы определения сахарозы».

### Summary

Kondratyeva I.V., Kobasa I.M., Antoshchuk T.O.

#### ASSESSMENT OF QUALITY AND SAFETY DRY MILK FORMULAS FOR CHILD NUTRITION

The parameters of quality and safety of dry milk formulas for child nutrition were studied. In particular, a comprehensive analysis of the determination of hygroscopic moisture, content of sucrose, active acidity, toxic elements (Cu, Zn, Fe, Pb, Cd) and the nitrate ions  $\text{NO}_3^-$  has been studied. Analysis on the determine content of toxic elements showed that the samples TM "Malysh" and "Belakt" slightly exceeded the content of Zn and Fe, and Cu content in the samples TM "Hipp" is approaching the the maximum allowable. However, in any samples of dry milk formulas for child nutrition has not found the toxic elements, such as Pb and Cd.

**Key words:** infant formulas, quality and safety, gravimetry, organoleptic analysis, titrimetric method, toxic elements.