

ПАСТИЛЬНІ КОНДИТЕРСЬКІ ВИРОБИ ФІЗІОЛОГІЧНО- ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Шаповалова Наталія, аспірант кафедри товарознавства та експертизи харчових продуктів КНТЕУ

Пастильні вироби (зефір, пастила, збивний лукум) відносяться до найбільш улюблених і доступних ласощів. Завдяки порівняно низьким температурним режимам обробки вони є перспективними видами кондитерських виробів для надання їм оздоровчих властивостей. Розширення асортименту таких виробів потребує дотримання наступних вимог: нові вироби повинні характеризуватися високими органолептичними властивостями і підвищеною біологічною цінністю, сировина повинна бути натуральною, доступною і забезпечувати широкий спектр використання готової продукції в оздоровчому і профілактичному харчуванні як дітей, так і дорослих.

З метою збагачення пастильних виробів вітамінами, макро- і мікроелементами, запобігання та ліквідації дефіциту йоду в харчуванні, нами було використано в рецептурах нових виробів дієтичної добавки Ламідан та цикорлакту.

Дієтична добавка Ламідан - продукт, виготовлений з бурих морських водоростей [1]. Виробляється Одеським ПП «Ламідан» у вигляді порошку або гелю, і є перспективною сировиною для збагачення пастильних виробів біологічно активними компонентами. Фізіологічно функціональна цінність Ламідану не вичерпується вмістом органічно зв'язаного йоду та багатим спектром макро- і мікроелементів. Вміст у ньому більше 35% альгілату натрію забезпечує йому властивості ефективного натурального ентросорбенту, який діє селективно, без порушення кальцієвого обміну [2]. Завдяки особливій просторовій структурі молекул альгінат має здатність зв'язувати та виводити з організму іони важких металів, радіонукліди, різні токсини, надлишки холестерину, що робить Ламідан необхідним продуктом для людей, які проживають в умовах несприятливої екології, особливо в зонах, що потерпіли в результаті атомних катастроф. Крім того, альгінати нормалізують процес травлення, очищують кишківник, викликають відчуття ситості.

У складі Ламідану є також полісахариди фукоїдан і ламінарин, які гальмують ріст злоякісних пухлин. Ламінарин, крім того, має властивості антикоагулянта і попереджує розвиток атеросклерозу [3].

Ламідан, завдяки високому вмісту альгінових кислот, які здатні зв'язувати воду, використаний у рецептурах пастильних виробів в якості піноутворювача та драглеутворювача пінних мас. Раціональна кількість Ламідану, яка дозволяє покращити консистенцію готових пастильних виробів та збагачує їх органічно зв'язаним йодом складає 0,5%. Нові пастильні вироби з Ламіданом довше зберігають свою консистенцію та високі органолептичні властивості [4].

Виходячи з цього, Ламідан слід розглядати не тільки як біологічно активну (дієтичну) добавку, але і як вітчизняну технологічно функціональну добавку, використання якої в рецептурах пастильних виробів дозволила би збільшити гарантійні терміни зберігання встановлені стандартами. Ця гіпотеза повністю підтвердилась проведеними нами дослідженнями.

Цикорлакт – суміш екстракту цикорію та сухого знежиреного молока. Головними компонентами цикорію є інуліну, олігофруктози та поліфенольні речовини, яким притаманна антиоксидантна активність, Р-вітамінні властивості. Висока харчова і біологічна цінність цикорію дозволяє вважати його важливою сировиною, природним біокоректором для використання у рецептурах продуктів спеціального призначення. Комбінування цикорію і молочної сировини доцільно не лише з огляду на підвищення білкової цінності кінцевого продукту. Інулін покращує засвоєння організмом кальцію. Це є запорукою використання цикорно-молочних продуктів у складі нових пастильних виробів для профілактиці остеопорозу та обмеження накопичення в кістковій тканині стронцію. Останнє, особливо актуальне в умовах хронічної дії малих доз радіації, які існують в деяких регіонах України.

Введення цикорлакту до складу нових виробів дозволяє не тільки покращити смак та запах готових виробів, а саме надати їм приємний кавовий присмак, але і знизити енергетичну цінність виробів за рахунок зменшення в рецептурах цукру на 7-10%.

Окрім того, в рецептурах нових виробів використовували екстракт гібіскусу, в якості натурального джерела антоціанів, що дозволив відмовитися від синтетичних барвників та надати новим виробам привабливого рожевого кольору.

Порівняння споживних властивостей пастильних виробів, виготовлених за традиційними рецептурами і технологією, та нових пастильних виробів виготовлених з використанням у рецептурах цикорлакту та Ламідану, визначали переваги останніх за органолептичними властивостями, загальним хімічним складом, вмістом біологічно активних речовин, фізичними властивостями та безпечністю.

Органолептичні властивості зефіру і лукуму визначали дегустаційні комісії за розробленою нами 5-ти бальною системою оцінки з урахуванням коефіцієнта вагомості для форми, поверхні, кольору, структури, аромату та смаку.

На основі проведених досліджень побудовані профілограми органолептичних показників нових виробів, які наведені на рис 1.

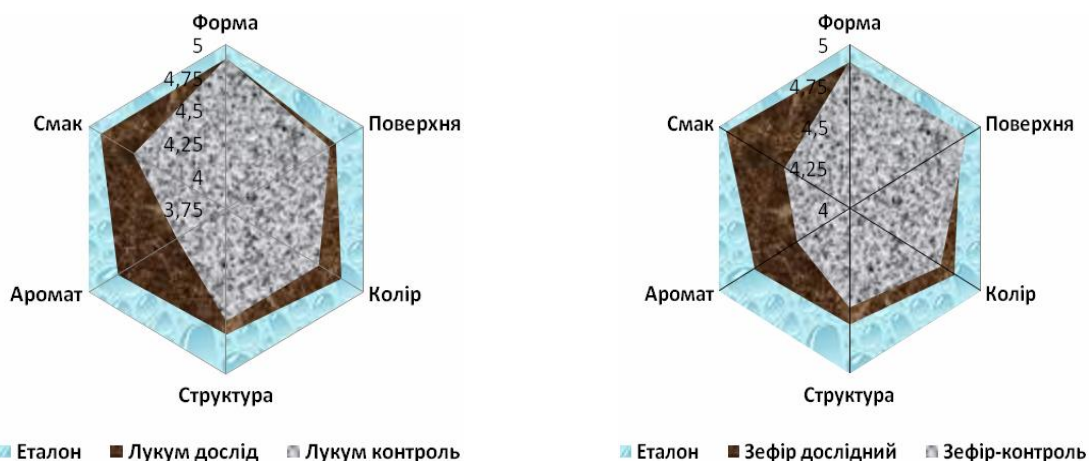


Рис. 1. Профілі органолептичних показників нових пастильних виробів

Комплексною органолептичною оцінкою нових пастильних виробів, з додаванням принципово нової сировини, відзначено високий рівень їх якості. За рахунок вираженого і збалансованого смаку і аромату, зумовленого цикорієм, загальна бальова оцінка їх склала 4,73-4,95 балів.

Позитивний вплив внесених добавок цикорлакту і Ламідану на органолептичні властивості, які в комплексі визначають смакові відчуття підтверджується і структурно-механічними показниками готових виробів, а саме щільністю, міцністю структури, адгезійною міцністю, дані про які наведені в табл. 1.

Табл. 1. Структурно-механічні показники пастильних виробів

Показники	Пастильні вироби			
	Зефір-контроль	Зефір «Перлина океану»	Лукум - контроль	Лукум «Східна перлінка»
Коефіцієнт граничної напруги зсуву, кПа	4,65	4,34	4,89	4,36
Адгезійна міцність, кПа	0,99	0,73	1,03	1,0
Щільність, кг/м ³	430	420	580	525
Формостійкість, %:				
- за 1 год.	0,45	0,55	0,4	0,4
- за 24 год.	0,4	0,53	0,35	0,4
Зовнішній вигляд і структура, бали	4,8	4,85	4,73	4,82

Порівнюючи міцність нових виробів з контрольними, нами висунена гіпотеза про те що, Ламідан, який містить у своєму складі альгінат натрію надає виробам водозв'язуючі властивості утворюючи гель, що сприяє підвищенню пружно-еластичних властивостей виробів. Включення до рецептури цикорлакту, до складу якого входить інулін (лінійним полімер), який володіє здатністю фіксувати воду, а також наявність гідроколоїдів молока білкової природи, підсилюють утворення коагуляційно - кристалізаційної структури виробів.

Для більш детального визначення впливу добавок на якість пастильних виробів необхідним було дослідити фізико-хімічні характеристики нових виробів та їх зміни під час зберігання.

За фізико-хімічними показниками нові пастильні вироби повинні відповідати діючій нормативній документації [5, 6]. Результати досліджень представлені в табл. 2.

Табл. 2. Фізико-хімічні показники пастильних виробів

Показники	Пастильні вироби			
	Зефір-контроль	Зефір «Перлина океану»	Лукум - контроль	Лукум «Східна перлінка»
Масова частка вологи, %	16	17	22	24
Вміст редуруючих речовин, %	9,0	12	14	17
Титрована кислотність, Т	5,5	6,3	2,1	2,5
Активна кислотність, рН	3,10	7,65	3,35	4,5
Щільність, кг/м ³	430	420	580	525

На підставі результатів проведених досліджень встановлено, що за показниками масової частки вологи, щільності, вмісту редууючих речовин, загальній кислотності, масовій частці золи нерозчинній в 10%-му розчині соляної кислоти, масовій частці загальної сірчистої кислоти, розроблені нами пастильні вироби відповідають нормам встановлених стандартами.

При зберіганні пастильних виробів домінуючими є фізичні процеси випаровування вологи з поверхні виробів, та її переміщення з центральних шарів до периферійних. Це явище викликає пересичення рідкої фази та її перекристалізацію, за рахунок чого збільшується кількість твердої фази, спостерігається черствіння виробів. За рахунок збільшення розмірів кристалів структура пастильної маси стає грубодисперсною. Вироби стають твердими, втрачають ніжну консистенцію.

Вплив добавок цикорлакту та Ламідану на зміни вмісту масової частки вологи в пастильних виробках, показано на рис. 2.

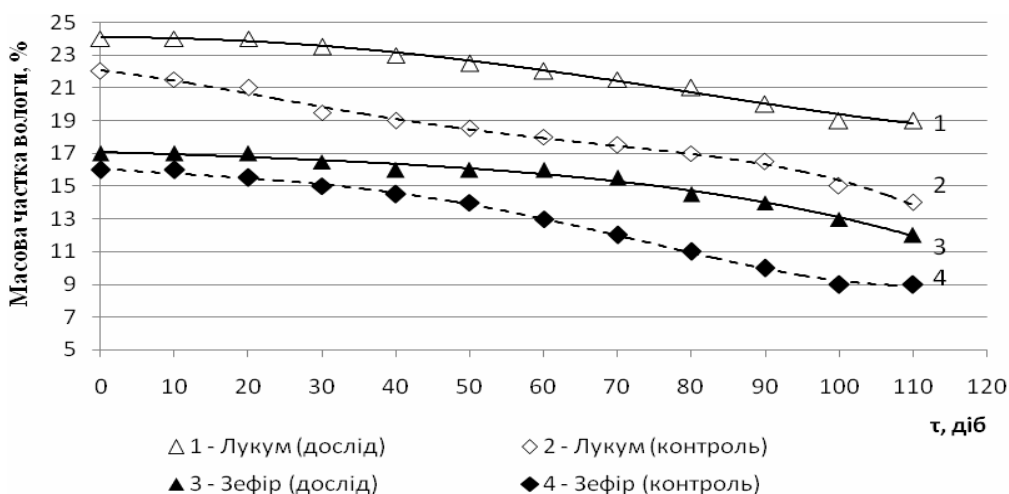


Рис. 2. Зміни вмісту масової частки вологи в пастильних виробках під час зберігання

З наведених даних видно, що додавання Ламідану та цикорлакту в рецептури нових виробів сповільнює процес втрати вологи в них, у порівнянні з контрольними виробами.

Нові пастильні вироби з використанням у складі Ламідану та цикорлакт, навіть після 110 діб зберігання характеризувались м'якою консистенцією, не дивлячись на те, що показник масової частки вологи в них зменшився.

Аналіз даних вмісту редукуючих речовин показує, що заміна 7% цукру цикорлактом, який містить у своєму складі фруктозу збільшує масову частку редукуючих цукрів в 1,3 рази по відношенню до контрольних виробів. Але не зважаючи на збільшення масової частки редукуючих речовин, значення цього показника, у свіжевикотворених виробках, не перевищує регламентованого стандартом, тобто не більше 16,0 %.

Для обґрунтування харчової цінності нових пастильних виробів підвищеної біологічної цінності та впровадження їх у виробництво і споживання, необхідно було вивчити їх хімічний склад і властивості. З цією метою, окрім органолептичних властивостей пастильних виробів, нами досліджувався вміст основних нутрієнтів (вміст сухих речовин, вуглеводів, білкових речовин, ліпідів) і таких важливих біологічно активних речовин, як мінеральні речовини (табл. 3).

Табл. 3. Хімічний склад нових пастильних виробів

Хімічний склад	Зефір контроль	Зефір “Перлина океану”	Лукум контроль	Лукум “Східна перлінка”
Масова частка води, %	16	17	22	24
Масова частка білків, %	4,7	8,1	2,7	6,9
Ліпіди, %	0,01	0,04	0,01	0,03
Масова частка вуглеводів, %	84,5	62,2	81,4	66,5
Харчові волокна, %	1,81	2,38	1,93	2,22
У т.ч., % - целюлоза;	0,21	0,17	0,32	0,64
- поліфруктани;	-	0,41	-	0,4
- пектинові речовини	1,6	1,8	1,31	1,58
Масова частка золи,%	0,25	0,75	0,2	0,67
Енергетична цінність, ккал	324	293	368	341

Нові особливості виробництва пастильних виробів, засновані на застосуванні фізіологічно функціональних інгредієнтів природного походження, дозволяють заповнити дефіцит незамінних нутрієнтів і розширити асортимент продуктів функціонального призначення.

Одним із способів зменшення дефіциту нутрієнтів є додатково збагачення (фортифікація) мінеральними речовинами, вітамінами, білками харчових продуктів масового споживання.

Застосування дієтичної добавки Ламідан та цикорлаку дозволило нам збагатити нові пастильні вироби цінними мінеральними речовинами та надати їм фізіологічно-функціональних властивостей (табл. 4).

За сучасними науковими принципами, нові пастильні вироби можна віднести до оздоровчих продуктів тому, як споживання рекомендованої добової норми виробу 10-20г (1-2 штуки) нових виробів, забезпечує організм від 42,6 до 85,5 мкг йоду, що задовольняє добову потребу здорової людини на 28,8-57%, та добової потреби дітей шкільного віку на 35,5-71,2% у такому цінному елементі, як йод.

Табл. 4. Мінеральний склад нових пастильних виробів

Речовина	Вміст у пастильних виробках				Добова потреба людини
	Зефір		Лукум		
	контроль	дослід	контроль	дослід	
<i>Макроелементи, мг/100г</i>					
Натрій	24,3	27,84	17,05	19,5	2400
Калій	146	308,4	105	244,3	3500
Кальцій	25	148,8	21	147,91	1000
Магній	24	43,44	21	56,1	400
Фосфор	-	63,3	-	57,6	1000
Хлор	1,3	3,43	1,7	3,58	3200
Сірка	24,5	130,8	20,8	123,7	400-600
Масова частка золи, %	0,25	0,75	0,2	0,67	
<i>Мікроелементи, мкг/100г</i>					
Хром	56	198	49	192	150
Залізо	700	1137,4	670	1119,6	14000
Марганець	500	1730	630	2022,4	5000
Мідь	30	31,5	25	31,06	2000
Цинк	2150	2693,6	1560	2600	10000
Йод	-	426	-	420	150
Селен	-	4,05	-	4,58	50
Бром	-	2,27	-	2,18	-
Нікель	-	154	-	141	500

Під час ведення розрахунків, необхідно враховувати не лише втрати йоду, які обернено пропорційні розміру внесеної частки, а й ступінь засвоюваності йоду з продукту. За літературними даними засвоюваність водоростей організмом людини становить від 15 до 30%. Для дієтичної добавки Ламідан ступінь засвоюваності становить 95%, оскільки при проведенні лужного гідролізу клітина стінки водоростей стає більш тонкою та проникливою, всі корисні речовини водоростей, стають більш доступні для засвоєння організмом людини

Як відомо йод в організмі людини не функціонує без селену, оскільки вони метаболічно зв'язані між собою. Імуномодельюча дія селену визначається його участю у формуванні як гуморальної, так і клітинної ланок імунної системи. Складний біохімічний процес метаболізму йоду в організмі людини з подальшим синтезом гормонів щитовидної залози порушується в разі нестачі таких мікроелементів, як селен, залізо, мідь, що ще раз підтверджує необхідність корекції раціонів харчування населення цілою низкою необхідних біогенних нутрієнтів.

Суттєвою відзнакою дієтичної добавки Ламідан є її комплексний склад органічно зв'язаних мікроелементів. Споживаючи добову норму нових

виробів ми задовольняємо організм, окрім йоду, цілою низкою макро- та мікроелементів: кальції – на 14,8 %, магнії – на 14%, у залізі – на 8%, фосфорі – на 6 %, селені – 3%.

Одним із основних принципів фортифікації пастильних виробів мікронутрієнтами є забезпечення їх максимального збереження в процесі виробництва та зберігання.

Відомо, що основні втрати йоду спостерігаються у разі підвищення температури. Максимальна температура під час виробництва нових пастильних виробів становила 70°C, під час введення сиропу. Окрім того під час зберігання, разом з водою випаровується і частка йоду.

Ступень збереження йоду в розроблених пастильних виробів визначали, порівнюючи фактичний вміст елемента, збагачених досліджуваною йодовмісною добавкою протягом 90 діб зберігання в різних умовах.

Результати визначення сумарних втрат йоду під час зберігання пастильних виробів наведені на рис 3.

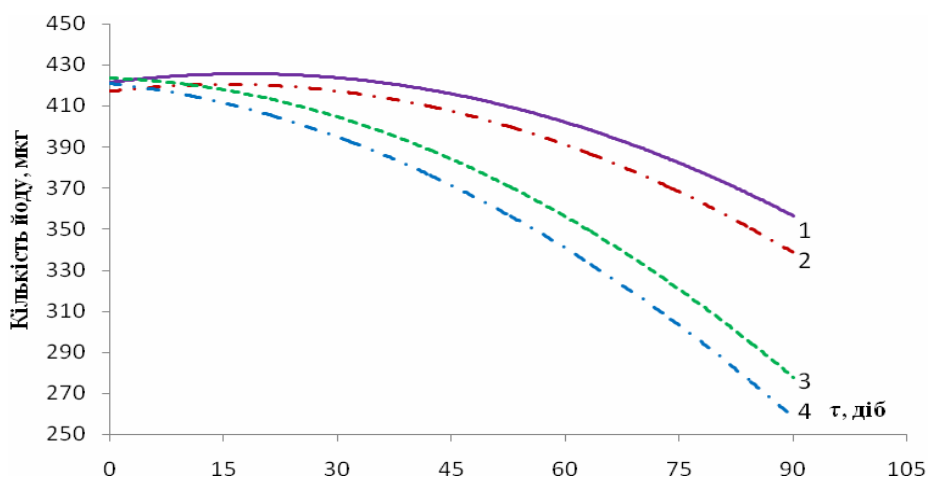


Рис. 4. Втрати йоду в пастильних виробках під час зберігання при різних умовах зберігання:

1,3 – зефір і лукум упаковані в БОПП; 2,4 – зефір і лукум упаковані в картоні ящики

Аналізуючи дані, можна зробити висновок, що втрати йоду в процесі зберігання пастильних виробів з використанням біологічно цінних добавок сягають від 15 до 30% від вмісту мікроелементу у 100г виробів. Така тенденція спостерігається у всіх пастильних виробках.

Фактичну сумарну кількість йоду можна пояснити збереженням органічно – зв'язаного йоду, з літературних джерел відомо, що йод хімічно зв'язується з амінокислотами (переважно з тирозином) і при цьому

залишається стійким до змін, які відбуваються в процесі зберігання, передусім – випаровування води.

При надмірній термічній обробці Ламідану (t більше 80°) добавка не знижує радіозахисні і біологічно активні властивості та не зменшує вміст макро- ті мікроелементів, що дуже важливо при виробництві пастильних виробів, та їх зберіганні.

Для багатьох кондитерських виробів, зокрема пастильних, завдяки низькотемпературним режимам обробки сировини, мікробіологічна безпека особливо важлива.

Як видно з рис. 5 у всіх варіантах кількість макроорганізмів поступово зростала протягом 30 діб. При продовженому терміні зберігання їх кількість значно зменшується. Це можна пояснити тим, що після 30 діб вироби значно втрачали воду, та деяка їх кількість переходила в зв'язаний стан. Кількісний і якісний склад мікрофлори, як показника безпеки кондитерських виробів, знаходяться в межах норм встановлених стандартами, що дає змогу рекомендувати нові пастильні вироби щодо безпечного споживання під час тривалого терміну зберігання.

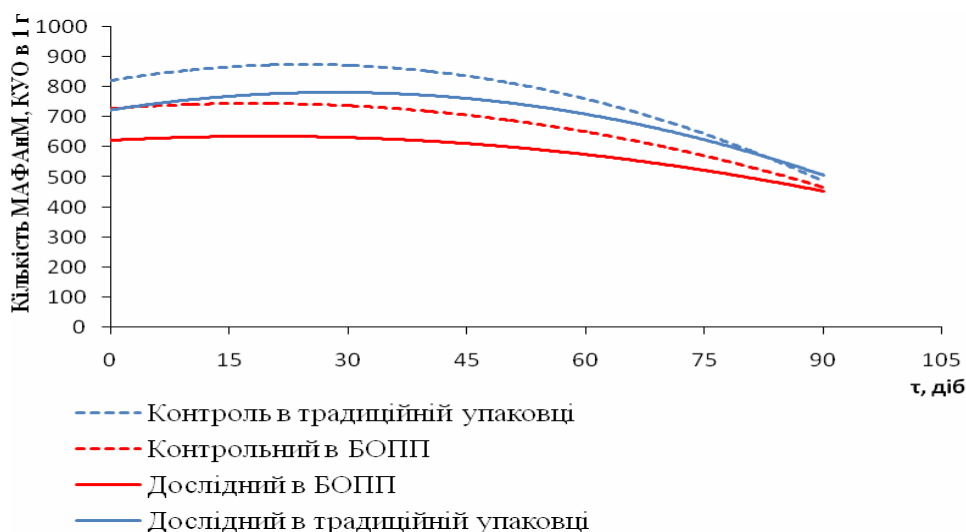


Рис. 5. Закономірності змін кількості МАФАНМ в пастильних виробах під час зберігання

За проведеними дослідженнями видно, що кількісний і якісний склад мікрофлори, як показника безпеки кондитерських виробів, знаходяться в межах норм встановлених стандартами, що дає змогу рекомендувати нові пастильні вироби щодо безпечного споживання під час тривалого терміну зберігання.

Для вивчення можливості корекції йододефіциту, пастильні вироби, збагачені Ламіданом та цикорлаком, були впроваджені до раціону харчування дітей середньої спеціалізованої школи міста Ужгорода, де

проводилися апробація розроблених пастильних виробів Науково-дослідним інститутом фітотерапії Ужгородського національного університету (НДІ фітотерапії УжНУ) та кафедрою факультетської терапії.

Під час дослідження під медичним наглядом знаходилось чотири групи дітей віком від 10 до 15 років. Перша і друга групи дітей контрольні, які споживали пастильні вироби виготовлені за традиційними рецептурами. Третя група отримувала зефір збагачений Ламіданом і цикорлактом, четверта лукум з додаванням добавок. Діти вживали пастильні вироби по 2 одиниці зефіру (лукуму) на день, (40-80мкг йоду) протягом 2-х місяців.

Комплексне обстеження включало загально-клінічне обстеження, ультразвукове дослідження, визначення екскреції йоду в сечі і гормонів щитоподібної залози в крові. Робота проводилась на засадах договору про творчу співпрацю між КНТЕУ та інститутом фітотерапії УжНУ

До початку профілактики діти находились у йодному дефіциті. Чим більший був вік дитини, тим глибшим був дефіцит. Використання в раціоні нових пастильних виробів збагачених Ламіданом дозволило приблизно у 75% школярів зменшити розмір щитоподібної залози.

Протягом досліджень спостерігалось збільшення екскреції йоду, що говорить про те, що в організм людини надходить йод в органічному вигляді та не накопичується (рис. 6).

Проведені експериментальні дослідження свідчать, що у школярів, які отримували протягом нові пастильні вироби порівняно з контрольними групами, кількість гострих захворювань зменшилась (на 12,3%), підвищились показники функціонального стану дихальної системи (на 21,7%) та м'язової сили (на 25%). У дітей дослідних груп було відзначено підвищення вмісту тиреоїдних гормонів: тироксину, трийодтиронину на 5,2%, що підтверджує гіпотезу про ефективнішу засвоюваність йоду при сумісному використанні з кальцієм.

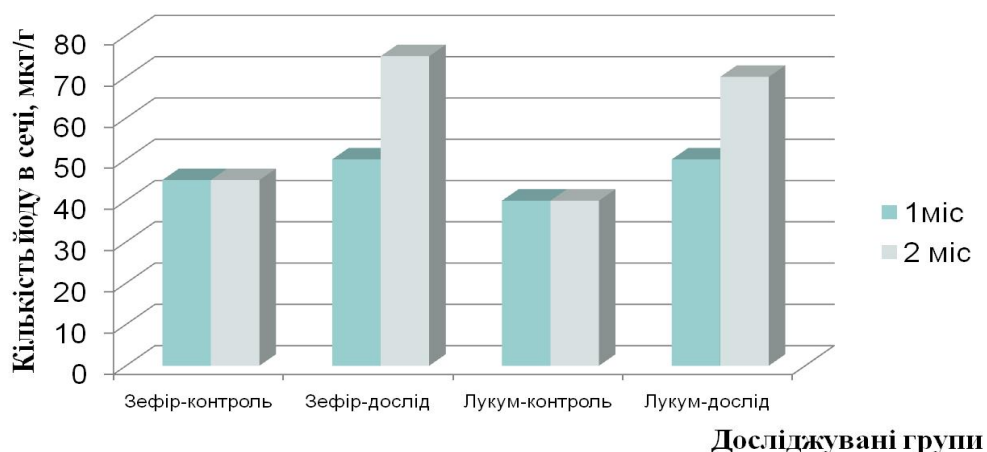


Рис. 6. Кількість екскреції йоду із сечі

За проведеними дослідженнями органолептичних, фізико-хімічних, структурно-механічних та показників безпечності, нові пастильні вироби збагачені Ламіданом та цикорлактом характеризуються як фізіологічно-функціональні продукти. Їм притаманний оздоровчий ефект завдяки підвищеному вмісту мікроелементів, зокрема йоду, а також низки вітамінів та харчових волокон. Зниження енергетичної та підвищення білкової цінності виробів за рахунок заміни частки цукру цикорлактом, надає їм додаткові дієтичні властивості. Нові пастильні вироби можуть бути використані не тільки в раціоні харчування дітей, але і харчуванні вагітних та дорослих людей, які потерпіли від наслідків Чорнобильської катастрофи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 ТУ У 15.2-34396838-001:2006. Добавка диетическая из морских водорослей «Ламидан».
- 2 Harrison J.E. The select of sodium alginate on the absorption of strontium and calcium in humen subjects // Comad.Med. Assoc.J. – 1996. – vd.95. – №10. – P.532-534.
- 3 Бабешко В.Г. Ламідан – цілюща сила морських водоростей / В. Г. Бебешко, В. А. Лізогуб, В.І. Равінський, П.П. Ганинець, С.М. Молнар [Актуальні теоретичні та клінічні аспекти фітотерапії] : матер. міжн. наук. практ. конф., Ужгород. : УжНУ. – 2007. – С.226-229.
- 4 Рудавська Г.Б. Реологічні властивості нових пастильних виробів / Г.Б. Рудавська, Н.П. Шаповалова, О.В. Романенко : мат науково-практичного журналу «Продовольча індустрія АПК» - ВП «Паралель». – м. Київ, 2011р. – С. 34-37;
- 5 Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови. : ДСТУ ГОСТ 6441–2003. — [Чинний від 2003—07—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2003. — 7 с.
- 6 Східні солодощі типу м'яких цукерок. Загальні технічні умови. : ДСТУ 4688:2006. - [Чинний від 2007—07—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2007. — 14 с.