

**Михайло ПЕРЕСІЧНИЙ,
Каріна ПАЛАМАРЕК**

МІНЕРАЛЬНИЙ ТА ВІТАМІННИЙ СКЛАД СИРНО-РОСЛИННИХ ПАСТ ІЗ ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ ЙОДУ

Досліджено мінеральний і вітамінний склад сирно-рослинних паст із підвищеним вмістом йоду та заданими критеріями біологічної цінності. Встановлено, що споживання розробленого продукту забезпечує в середньому 65.4 % добової потреби в йоді та 10–30 % у більшості есенційних речовин відповідно до рекомендованих норм харчування населення України.

Ключові слова: йододефіцит, фармакодинамічний синергізм, сирно-рослинний продукт, мінеральні елементи, порошки із гідробіонтів, ламінарія, Йод, Селен, Цинк.

Пересичный М., Паламарек К. Минеральный и витаминный состав сырно-растительных паст с повышенным содержанием йода. Исследован минеральный и витаминный состав творожно-растительных паст с повышенным содержанием йода и с заданными критериями биологической ценности. Установлено, что потребление разработанного продукта обеспечивает в среднем 65.4 % суточной потребности в йоде и 10–30 % в большинстве эссенциальных веществ согласно рекомендуемым нормам питания населения Украины.

Ключевые слова: йододефицит, фармакодинамический синергизм, творожно-растительный продукт, минеральные элементы, порошки из гидробионтов, ламинария, Йод, Селен, Цинк.

Постановка проблеми. На сьогодні день структура харчування населення має суттєві відхилення від збалансованої формули перш за все за рівнем споживання вітамінів і мінеральних речовин, що є факторами ризику для багатьох аліментарних і аліментарнозалежних захворювань. В Україні аліментарні дефіцити мають масовий характер – у населення багатьох регіонів виявлено дефіцит природних антиоксидантів (вітамінів С, Е, бета-каротину), есенційних мікроелементів (Йоду, Селену, Феруму та ін.) [1; 2]. Потреба в цих нутрієнтах у населення, яке мешкає в екологічно несприятливих умовах, значно підвищена.

Україну включено до програм ЮНІСЕФ і Міжнародної ради ВООЗ із контролю за йодною недостатністю. У рамках реалізації програм визначено території України, які відносяться до йододефіцитних, вжито заходів щодо забезпечення великих груп населення додатковою кількістю йоду введенням до харчового раціону йодовмісних і збагачених йодом продуктів [3; 4]. Однак на сьогодні асортимент таких харчових продуктів на вітчизняному ринку недостатній. До них належать хліб і хлібобулочні вироби, молоко, масло з використанням неорганічних сполук Йоду, продуктів переробки морських водоростей (ламінарії, цистозіри, зостери, фукуса та ін.), дріжджових культур, вирощених на йодованій воді тощо [5–7]. Недоліком цих продуктів є наявність специфічних органолептичних характеристик і нестабільного нутрієнтного складу, недостатній рівень біодоступності Йоду, оскільки багатьма розробниками не враховуються непрямі метаболічні фактори біологічної дії цього мікроелементу в організмі.

Проблемам йододефіциту та розробленню напрямів його профілактики, зокрема шляхом створення нових харчових продуктів із підвищеним вмістом Йоду, присвячені численні праці вітчизняних і закордонних вчених: А. А. Мазаракі, М. І. Пересічного, М. Ф. Кравченко, Д. В. Федорової [6], В. Н. Корзун, А. М. Парац, К. М. Бруслова [7], І. П. Козяріна [4], В. І. Кравченка [3], М. В. Zimmermann, J. Kohrle [8] та ін.

Дослідженнями доведено, що у профілактиці й терапії йододефіцитних станів не слід виключати взаємозв'язок метаболізму Йоду на молекулярному рівні з метаболізмом інших нутрієнтів – його синергістів: Селеном, Ферумом і Цинком. При цьому метаболізм Йоду і виявлення його біологічного ефекту залежить від достатньої кількості Кальцію, який є кофактором тиреопероксидази та подвійної оксидази, та Магнію, що бере участь у передачі сигналу від рецепторів тироліберину [7].

Слід також відзначити наявність взаємодій Йоду з вітамінами групи В, які вказують на фармакодинамічний синергізм по відношенню до Йоду [6]. За результатами проведених досліджень [5; 7–9] встановлено, що біологічні функції Йоду проявляються набагато слабкіше, якщо його дефіцит поєднується з дефіцитом таких нутрієнтів, як ві-

тамін А, вітаміни групи В, Селен, Цинк, Мідь, Ферум і Кальцій. У зв'язку з цим підвищується актуальність розроблення харчової продукції, в якій Йод міститься в комплексі з його синергістами та в органічному стані.

Мета дослідження – визначення мінерального та вітамінного складу розроблених сирно-рослинних паст із підвищеним вмістом Йоду в комплексі з нутрієнтами-синергістами.

Матеріали та методи. Розроблено сирно-рослинні пасти на основі сиру кисломолочного нежирного та бринзи з використанням рослинної сировини (моркви, буряка, гарбуза, яблука, шпинату, квасолі), ламінарії (ТУ 15-01 206–89 "Капуста морская сушеная для промышленной переработки"), порошоків із гідробіонтів *Rieber Food Ingredients*, (сертифікат ISO 9001:2000), карагану (ТУ 9284-024-00472124-12 "Каппа-каррагинан-пищевой"), що використовуються також в рулетах, на які отримано відповідні патенти [10–13].

Для приготування сирно-рослинних паст у запечену на пару овочеву композицію додають ламінарію та один із порошоків гідробіонтів *Rieber Food Ingredients*, попередньо гідратованого при температурі 30 °С протягом $1.2\text{--}1.8 \cdot 10^3$ с у електроактивованій воді (ОВП = –200 мВ), протертий кисломолочний сир, подрібнені бринзу, зелень петрушки та часник, сік лимону та порошок карагану. Усі інгредієнти змішують і подрібнюють у термоміксі при температурі 55–60 °С протягом 3 хв до утворення однорідної маси, потім охолоджують. Пасти використовують для приготування бутербродів, оздоблення бенкетних холодних закусок, як фарші й начинки для борошняних виробів.

Об'єкти дослідження – сирно-рослинні пасти з порошком *Rieber Food Ingredients* із креветок, сайди, крабів, тріски. Контролем обрано пасту з бринзи, виготовлену за традиційною технологією [14].

Вміст мінеральних елементів визначено на портативному енергодисперсійному рентгенофлуоресцентному аналізаторі *ElvaXmed*, розробленому на базі НТЦ "Вірія" (м. Київ), вітамінів – за стандартними методиками [15–17].

Результати досліджень. Забезпечення добової потреби людини в мінеральних елементах і вітамінах (*таблиця*) розраховано за отриманими експериментальними даними.

Введення ламінарії та порошоків із гідробіонтів до складу дослідних зразків підвищує біологічну цінність паст порівняно з контролем внаслідок збільшення забезпечення добової потреби в Йоді з 1.4 до 81.7 % у варіанті з порошком із сайди та на рівні 60 % в інших зразках. При використанні ламінарії забезпечення добової потреби в Селені збільшилося з 0.1 % у контролі до 34.7 % в пасті з порошком із креветок та до 18–26 % в решті зразків; у Ферумі – з 0.6 до 10.4–25.2 %; в Цинку – з 5.5 до 15.8–22.4 % залежно від варіанта досліджу.

Забезпечення добової потреби в Кальції відповідно зменшується в дослідних зразках порівняно з контролем за рахунок співвідношення бринзи в рецептурах.

Забезпечення добової потреби в мінерально-вітамінному складі при споживанні 100 г сирно-рослинних паст, %

$n = 30; m \leq 0.06$

Нутрієнти	Контроль	Сирно-рослинні пасты з порошком із			
		креветок	сайди	крабів	тріски
Мінеральні елементи					
Селен	0.13	34.71	25.96	26.02	18.43
Мідь	0.30	23.78	16.30	16.32	10.35
Ферум	0.60	18.42	17.09	10.37	25.16
Йод	1.40	60.36	81.72	57.08	62.56
Цинк	5.54	15.80	22.68	16.94	22.37
Магній	7.60	15.25	17.17	15.34	15.34
Кальцій	47.63	36.38	19.42	31.21	15.30
Вітаміни					
А (на ретинолів еквівалент)	21.00	40.51	36.00	58.00	23.00
В ₂ (рибофлавін)	6.00	15.92	19.52	15.43	14.80
В ₉ (фолієва кислота)	0.64	4.61	3.00	8.07	5.61
В ₁₂ (ціанкобаламін)	5.14	31.33	23.10	27.14	36.00
С (аскорбінова кислота)	1.21	6.47	4.46	14.16	6.70

Внаслідок підбраної рецептури паст забезпечення добової потреби у вітаміні А в зразках з порошком із креветок і крабів збільшується відповідно майже в 2–3 рази, з сайдою – в 1.5 раза і майже не змінюється у варіанті з порошком із тріски.

Забезпечення добової потреби у вітаміні В₂ збільшується в середньому з 6 до 16.4 %, у вітаміні В₉ – з 0.6 до 5.3 %, а у вітаміні В₁₂ – з 5.1 до 29.4 %.

Висновки. Встановлено, що споживання розроблених сирно-рослинних паст відповідно до рекомендованих норм харчування населення України забезпечує в середньому 65.4 % добової потреби у Йоді та від 10 до 30 % добової потреби у більшості есенційних речовин – синергістів Йоду, що створює умови для підвищення його біозасвоєваності та уможлиблює віднесення таких продуктів до категорії функціональних.

Перспективами подальших досліджень є затвердження нормативної документації, проведення медико-біологічних досліджень щодо підтвердження гіпотези про підвищення біозасвоєваності Йоду при споживанні розробленої продукції, а також здійснення комплексу заходів щодо впровадження сирно-рослинних паст у виробництво.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Смоляр В. І. Основні тенденції в харчуванні населення України / В. І. Смоляр // Проблеми харчування. — 2007. — № 4 (17). — С. 5—10.
2. Корзун В. Н. Проблема мікроелементів у харчуванні населення України та шляхи її вирішення / В. Н. Корзун, А. М. Парац // Проблеми харчування. — 2007. — № 1 (14). — С. 5—11.
3. Кравченко В. І. Оцінювання йододефіцитних захворювань та моніторинг їх усунення : посіб. для керівників програм / В. І. Кравченко. — [3 вид.]. — К. : "К.І.С.", 2008. — 104 с.
4. Козярін І. П. Медико-соціальні проблеми профілактики йододефіцитних захворювань / І. П. Козярін, В. Н. Корзун // Мистецтво лікування. — 2009. — № 4. — С. 39—43.
5. Нові методи у профілактиці та лікуванні йододефіцитних захворювань у дітей / [В. Н. Корзун, Т. О. Воронцова, Т. В. Болохнова, А. В. Деркач] // Наук.-практ. журн. "Актуальні питання педіатрії, акушерства та гінекології". — Т. : Укрмедкнига, 2011. — С. 128—130.
6. Технологія харчових продуктів функціонального призначення : монографія / [А. А. Мазаракі, М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко, П. О. Карпенко, С. М. Пересічна, К. В. Свідло та ін.] ; за ред. М. І. Пересічного. — [2-ге вид., переробл. і доп.]. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2012. — 1116 с.
7. Нові підходи у вирішенні проблеми ліквідації йододефіцитних захворювань / [В. Н. Корзун, А. М. Парац, К. М. Бруслова та ін.] // Проблеми харчування. — 2004. — № 3. — С. 21—25.
8. Zimmermann M. B. The impact of iron and selenium deficiencies on iodine and thyroid metabolism: biochemistry and relevance to public health / M. B. Zimmermann, J. Kohrle // Thyroid. — 2002. — Vol. 12 (10). — P. 867—878.
9. Ребров В. Г. Витамины, макро- и микроэлементы / В. Г. Ребров, О. А. Громова. — М. : ГеотарМед, 2008. — 957 с.
10. Пат. МПК А23С 19/09, А23J 3/14, А23J 1/08. Рулет білково-рослинний "Буковинський" з підвищеним вмістом йоду / М. І. Пересічний, Д. В. Федорова, К. В. Паламарек ; заявник і власник патенту Київ. нац. торг.-екон. ун-т. — № 9314 ; заявл. 26.06.12 ; опубл. 25.04.13, Бюл. № 8. — 4 с.
11. Пат. МПК А23С 19/09, А23J 3/14, А23J 1/08. Рулет білково-рослинний "Чернівецький" з підвищеним вмістом йоду / М. І. Пересічний, Д. В. Федорова, К. В. Паламарек ; заявник і власник патенту Київ. нац. торг.-екон. ун-т. — № 79312 ; заявл. 26.06.12 ; опубл. 25.04.13, Бюл. № 8. — 4 с.
12. Пат. МПК 51 А23С 19/09, А23J 3/14, А23J 1/08. Рулет білково-рослинний "Гуцульський" з підвищеним вмістом йоду / М. І. Пересічний, Д. В. Федорова, К. В. Паламарек ; заявник і власник патенту Київ. нац. торг.-екон. ун-т. — № 79311 ; заявл. 26.06.12 ; опубл. 25.04.13, Бюл. № 8. — 4 с.
13. Пат. МПК А23J 1/00, А23С 19/09. Рулет білково-рослинний "Закарпатський" з підвищеним вмістом йоду / М. І. Пересічний, Д. В. Федорова, К. В. Паламарек ; заявник і власник патенту Київ. нац. торг.-екон. ун-т. — № 79313 ; заявл. 26.06.12 ; опубл. 25.04.13, Бюл. № 8. — 4 с.
14. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий: для предприятий обществ. питания / авт.-сост. : А. И. Здобнов, В. А. Циганенко, М. И. Пересичный. — К. : А.С.К., 2007. — № 818. — С. 355.
15. Харисчаришвили И. З. Анализ микроэлементного состава волос рентгено-флуоресцентным методом и его значение в деле диагностики заболеваний человека / И. З. Харисчаришвили, Б. Е. Горгошидзе // Экспериментальная и клиническая медицина. — 2006. — № 7. — С. 65—67.

16. Гальченко С. М. Рентгенофлуоресцентний метод визначення мікроелементного складу питної води / С. М. Гальченко, П. А. Коротков, Є. К. Кириленко // Нові технології. — 2009. — № 1. — С. 214—221.
17. *Экспериментальная витаминология* : справ. рук. : под ред. Ю. М. Островского. — Минск : Наука и техника, 1979. — 538 с.

Стаття надійшла до редакції 24.10.2013.

Peresichnyi M., Palamarek K. Mineral and vitamin composition of cheese and vegetable pasta with high content of iodine.

Background. Development of food technology compositions using iodine-containing material is an actual task as it is directed on prevention of diseases caused by iodine deficiency. Technology development of cheese and vegetable pastes based on vegetable raw materials and protein powders with the addition of aquatic organisms is rational.

Material and methods. Cheese and vegetable pastes based on sourmilk cheese and brynza with vegetable raw materials (carrot, redbeet, pumpkin, apple, chinach, bean), laminaria, powder of aquatic organisms Rieber Food Ingredients, kappa-karagin, tht is also used in roll – cakes, that have received the patents [10–13].

Object of the research is cheese and vegetable pastes with powder Rieber Food Ingredients from shrimps, crabs, trout, control sample is paste from brynza according the traditional technology.

The content of mineral elements was defined on a portable analyzer energo-dispersive roentgen ElvaXmed, vitamins – by traditional methods [15–17].

Results. The study found that the consumption of 100 g of the developed cheese and vegetable paste according to the recommended nutritional standards of the population of Ukraine provides on average 65.4 % of the daily requirement for iodine and 10 to 30 % of the daily needs of most esentsiynih matter – iodine synergists, which creates conditions for increasing it fixing and allows assignment of products to functional categories.

Conclusion. Developed food compositions are recommended as functional product for consumption with the aim of preventing diseases caused by iodine deficiency.

Key words: Iodine deficiency, pharmacodynamic synergy, cheese and vegetable products, mineral elements, powders of aquatic organisms, kelp, iodine, selenium and zinc.

REFERENCES

1. *Smoljar V. I. Osnovni tendencii' v harchuvanni naselennja Ukrai'ny* / V. I. Smoljar // Problemy harchuvannja. — 2007. — № 4 (17). — S. 5—10.
2. *Korzun V. N. Problema mikroelementiv u harchuvanni naselennja Ukrai'ny ta shljahy i'i' vyrishennja* / V. N. Korzun, A. M. Parac // Problemy harchuvannja. — 2007. — № 1 (14). — S. 5—11.
3. *Kravchenko V. I. Ocinjuvannja jododeficytnyh zahvorjuvan' ta monitoryng i'h usunennja : posib. dlja kerivnykiv program* / V. I. Kravchenko. — [3 vyd.]. — K. : "K.I.S.", 2008. — 104 s.
4. *Kozjarin I. P. Medyko-social'ni problemy profilaktyky jododeficytnyh zahvorjuvan' / I. P. Kozjarin, V. N. Korzun // Mystectvo likuvannja. — 2009. — № 4. — S. 39—43.*
5. *Novi metody u profilaktyci ta likuvanni jododeficytnyh zahvorjuvan' u ditej* / [V. N. Korzun, T. O. Voroncova, T. V. Bolohnova, A. V. Derkach] // Nauk.-prakt. zhurn. "Aktual'ni pytannja pediatrii', akusherstva ta gineko-logii". — T. : Ukrmedknyga, 2011. — S. 128—130.
6. *Tehnologija harchovyh produktiv funkcional'nogo pryznachennja : monografia* / [A. A. Mazaraki, M. I. Peresichnyj, M. F. Kravchenko, P. O. Karpenko, S. M. Peresichna, K. V. Svidlo ta in.] ; za red. M. I. Peresichnogo. — [2-ge vyd., pererobl. i dop.]. — K. : Kyi'v. nac. torg.-ekon. un-t, 2012. — 1116 s.

7. Novi pidhody u vyrishenni problemy likvidacii' joddeficytnyh zahvorjuvan' / [V. N. Korzun, A. M. Parac, K. M. Bruslova ta in.] // Problemy harchuvannja. — 2004. — № 3. — S. 21—25.
8. Zimmermann M.B., Kohrle J. The impact of iron and selenium deficiencies on iodine and thyroid metabolism: biochemistry and relevance to public health. *Thyroid*. 2002; 12 (10): 867–878.
9. *Rebrov V. G. Vitaminy, makro- i mikrojelementy* / V. G. Rebrov, O. A. Gromova. — M. : GeotarMed, 2008. — 957 s.
10. Pat. MPK A23S 19/09, A23J 3/14, A23J 1/08. Rulet bilkovo-roslynnyj "Bukovyn-s'kyj" z pidvyshhenym vmistom jodu / M. I. Peresichnyj, D. V. Fedorova, K. V. Palamarek; zajavnyk i vlasnyk patentu Kyi'v. nac. torg.-ekon. un-t. — № 9314 ; zajavl. 26.06.12 ; opubl. 25.04.13, Bjul. № 8. — 4 s.
11. Pat. MPK A23S 19/09, A23J 3/14, A23J 1/08. Rulet bilkovo-roslynnyj "Chernivec'kyj" z pidvyshhenym vmistom jodu / M. I. Peresichnyj, D. V. Fedorova, K. V. Palamarek; zajavnyk i vlasnyk patentu Kyi'v. nac. torg.-ekon. un-t. — № 79312 ; zajavl. 26.06.12 ; opubl. 25.04.13, Bjul. № 8. — 4 s.
12. Pat. MPK 51 A23S 19/09, A23J 3/14, A23J 1/08. Rulet bilkovo-roslynnyj "Gucul's'kyj" z pidvyshhenym vmistom jodu / M. I. Peresichnyj, D. V. Fedorova, K. V. Palamarek; zajavnyk i vlasnyk patentu Kyi'v. nac. torg.-ekon. un-t. — № 79311 ; zajavl. 26.06.12 ; opubl. 25.04.13, Bjul. № 8. — 4 s.
13. Pat. MPK A23J 1/00, A23S 19/09. Rulet bilkovo-roslynnyj "Zakarpats'kyj" z pidvyshhenym vmistom jodu / M. I. Peresichnyj, D. V. Fedorova, K. V. Palamarek ; zajavnyk i vlasnyk patentu Kyi'v. nac. torg.-ekon. un-t. — № 79313 ; zajavl. 26.06.12 ; opubl. 25.04.13, Bjul. № 8. — 4 s.
14. *Sbornyk receptur bljud y kulynarnyh yzdelyj: dlja predpryjatyj obshhestv. pytanyja / avt.-sost. : A.Y. Zdobnov, V.A. Cyganenko, M.Y. Peresychnyj*. — K. : A.S.K., 2002. — № 818. — S. 355.
15. *Haryscharyhvyly Y. Z. analiz mykroelementnogo sostava volos rentge-nofluorescentnym metodom y ego znachenye v dele dyagnostyky zabolevanyj cheloveka / Y. Z. Haryscharyhvyly, B. E. Gorgoshydzje* // *Экспериментальная y klynicheseskaja medycyna*. — 2006. — № 7. — S. 65—67.
16. *Gal'chenko S. M. Rentgenofluorescentnyj metod vyznachennja mikroelementnogo skladu pytnoi' vody / S. M. Gal'chenko, P. A. Korotkov, Je. K. Kyrylenko* // *novi tehnologii*'. — 2009. — № 1. — S. 214—221.
17. *Jeksperimental'naja vitaminologija: sprav. ruk. / pod red. Ju. M. Ostrovskogo*. — Minsk. : Nauka i tehnika, 1979. — 538 s.