

УДК 613.2

## **PREVENTIVE STATE IODINE DEFICIENCY IN THE POPULATION**

**V. Korzun**

*Institute of Hygiene and Medical Ecology A. Marzeev*

**I. Antoniuc**

*Kyiv National University of Trade and Economics*

---

**Key words:**

*Deficiency of iodine and  
Deficiency of selen  
Conditions prevention  
Seaweed Cystoseira  
Fucus Laminaria*

---

**Article history:**

Received 10.03.2014

Received in revised form

21.03.2014

Accepted 04.04.2014

---

**Corresponding author:**

V. Korzun

**E-mail:**

[npnuht@ukr.net](mailto:npnuht@ukr.net)

---

**ABSTRACT**

The article presents the dangerous consequences of iodine deficiency and selenium in different periods of life. Proposed measures to prevent iodine deficiency states in different populations. The expediency of the use of seaweed in new functional foods for the purpose of providing dietary nutrition organic iodine and selenium.

## **ЗАХОДИ ЩОДО ПРОФІЛАКТИКИ ЙОДДЕФІЦИТНИХ СТАНІВ У НАСЕЛЕННЯ**

**В.Н. Корзун**

*Інститут гігієни і медичної екології ім. О.М. Марзєєва*

**І.Ю. Антонюк**

*Київський національний торговельно-економічний університет*

*У статті описано небезпечні наслідки дефіциту йоду та селену у різні періоди життя людини. Запропоновано заходи щодо профілактики йоддефіцитних станів у різних верств населення. Доведено доцільність використання морських водоростей у нових функціональних продуктах з метою забезпечення раціонів харчування населення органічним йодом і селеном.*

**Ключові слова:** *йоддефіцитні і селенодефіцитні стани, профілактика, морські водорості, цистозіра, фукус, ламінарія.*

Постановка проблеми та її зв'язок з актуальними теоретичними або практичними завданнями. Якість харчування населення будь-якої країни відіграє важливу роль у формуванні здоров'я нації. За даними ВООЗ, аліментарний чинник входить до провідних детермінант здоров'я. Повноцінне раціональне

харчування є фундаментом профілактики багатьох неінфекційних захворювань як у дорослих, так і в дітей [1]. Його порушення спричинює розвиток аліментарно залежних захворювань.

Серед усіх патологій ендокринної системи захворювання щитовидної залози є одними з найбільш розповсюджених неінфекційних захворювань людини. За даними ВООЗ, понад 1,5 млрд. жителів Землі мають ризик недостатнього споживання йоду, приблизно 740 млн. осіб мають збільшену щитовидну залозу (ендемичний зоб), а приблизно 50 млн. — виражену розумову відсталість унаслідок нестачі йоду у раціонах харчування. На сьогодні 80 % дітей мають ризик виникнення йододефіцитних захворювань і 300 тисяч дітей народжуються щороку незахищеними від незворотних наслідків ушкодження мозку внаслідок нестачі йоду. Дефіцит йоду, який відчуває дитина внутрішньоутробно і в перші роки життя, є причиною зниження в майбутньому її інтелекту (до 10—15 пунктів коефіцієнту IQ), що, врешті, може призвести до інтелектуального виродження нації. Основна причина дефіциту йоду в раціонах харчування — його недостатнє надходження внаслідок низького вмісту в продуктах харчування та воді [2].

Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) визначає йододефіцитні захворювання (ЙДЗ, Iodine Deficiency Disorders, IDD) як спектр патологічних станів, які розвиваються в популяції внаслідок йодного дефіциту, виникненню якого можна повністю запобігти за умов адекватного споживання йоду [3].

Нестача гормонів щитовидної залози може призвести не тільки до збільшення щитовидної залози, а й спричинити серйозні порушення у роботі всіх органів і систем організму, а саме:

- діяльність нервової системи: затримання психічного розвитку; слабкість, втомлюваність, сонливість, безсоння; депресія, нервозність; порушення пам'яті, інтелектуального розвитку; оніміння кінцівок;
- діяльність серцево-судинної та дихальної системи: серцева аритмія, тахікардія; атеросклероз; гіпертонія або гіпотонія; набряки; зниження імунітету; задишка;
- діяльність шлунково-кишкового тракту і обмін речовин: алергія; сухість і дряблість шкіри; ламкість нігтів; ожиріння, закрепи;
- діяльність репродуктивної системи: безпліддя, імпотенція, викидні;
- фізичний розвиток: затримка фізичного розвитку, затримка росту кісток, затримка розвитку.

На сьогодні результати популяційних досліджень населення України свідчать про вкрай недостатнє споживання і зростаючий дефіцит у раціонах саме йоду.

Слід звернути увагу на дефіцит йоду у жінок репродуктивного віку, особливо під час вагітності та годування дитини груддю. Потенціальними порушеннями у таких жінок можна вважати такі: ендемічний зоб, порушення репродуктивної сфери (безпліддя, невиношуваність вагітності, передчасні пологи, ризик народження дитини з ендемічним кретинізмом). За період з 1991 р. захворюваність на патологію щитоподібної залози (ЩЗ) серед жінок зросла майже вдвічі. Кількість вагітних із цією патологією щорічно зростає, що можна пов'язати з відсутністю своєчасної профілактики існуючого на території нашої країни йодного дефіциту [4].

Майже у половини жінок із незміненою ЩЗ, які не отримували препарати йоду в період вагітності, виявляється тенденція до гіпотироксинемії, що може призвести до виникнення цілого спектру патологічних станів перинатального періоду.

Тиреоїдні гормони матері беруть участь у реалізації комплексно-приспосувальних реакцій плода, впливають на його метаболічні процеси, ріст, розвиток, диференціювання тканин, синтез білка. Закладання центральної нервової системи плода забезпечується гормонами матері, однак подальший розвиток тканин мозку залежить від гормональної активності власної ЩЗ. При вивченні забезпечення плода тиреоїдними гормонами на ранніх термінах вагітності встановлено, що за наявності гіперплазії ЩЗ у вагітних виявляють ознаки більш інтенсивного трансплацентарного перенесення і периферичного метаболізму гормонів. Відзначено збільшення вмісту гормонів ЩЗ в ембріональних тканинах і зсув метаболізму у бік активнішої фракції — вільного Т3. Цей механізм вважається еволюційно закріпленим процесом, який забезпечує ембріон достатньою кількістю йоду. Материнський тироксин проникає через плаценту до плода ще до того, як розпочнеться синтез його власних гормонів [5,6].

Дефіцит йоду у жінки під час вагітності спричиняє нейротератогенний ефект, який характеризується незворотними порушеннями формування головного мозку ембріона-плода-немовляти (на етапі його анатомічної закладки — I триместр і/або на різних стадіях його функціонального розвитку — у подальші тижні, місяці, роки пре- і постнатального життя дитини). В Україні щорічно народжується понад 30 тис. дітей із мозковими порушеннями, пов'язаними з нестачею йоду [7].

Значний внесок у формування йоддефіцитних станів також вносить нестача селену в організмі. Брак селену в природних харчових продуктах пояснюється його невеликою кількістю в ґрунтах. Доведено, що при поєднанні дефіциту йоду і селену виникає дисбаланс гормонів. Відбувається посилення явищ гіпотеріозу. Крім того, дефіцит селену провокує некротичні, фіброзні зміни в щитовидній залозі [8,9].

На сьогодні існують рекомендації щодо добового споживання йоду та селену у раціонах харчування різних груп населення (табл. 1).

*Таблиця 1. Норми споживання йоду і селену, мкг/добу*

Групи населення	Рекомендації Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ)		Рекомендації Американського інституту медицини (АІМ)		Рекомендації Міністерства охорони здоров'я України	
	йод	селен	йод	селен	йод	селен
<b>Діти</b>						
0-12 місяців	90	10—15	110—130	20	90	10—15
1-6 років	120	15	90	30	90	20
7-17 років	150	40-55	120	40—55	150	30—50
<b>Чоловіки</b>						
Праця легкої і середньої важкості	150	70	150	55	150	70
Важка праця	150	70	150	55	150	70

Групи населення	Рекомендації Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ)		Рекомендації Американського інституту медицини (АІМ)		Рекомендації Міністерства охорони здоров'я України	
	йод	селен	йод	селен	йод	селен
<b>Жінки</b>						
Праця легкої і середньої важкості	150	55	150	55	150	55
Важка праця	150	55	150	55	150	55
Вагітні та годувальниці	250	60—70	220—290	60—70	250—300	75—100

На сьогодні більшість препаратів, що компенсують недостатню кількість основних речовин в організмі, мають штучне походження (вітамінні комплекси з добавками мікроелементів). Саме тому у багатьох цивілізованих країнах зріс попит на біологічно активні харчові добавки (БАД), у яких джерелом необхідних для організму поживних речовин є природна сировина, переважно рослинного походження [10].

Результати численних досліджень за останні 30 років доводять, що бурі морські водорості (ламінарія, цистозира, фукус), багаті на білки, полісахариди (альгінати, пектини), вітаміни (токоферол, цианкоболамін, тіамін, рибофлавін, нікотинамід, аскорбінова кислотатощо), макро- і мікроелементи (кальцій, фосфор, сірка, йод, селен, залізо, мідь, кобальт тощо), позитивно впливають на обмін речовин в організмі, зменшують нагромадження радіонуклідів стронцію і цезію, солей важких металів (свинцю, ртуті, кадмію), нормалізують стан травної, кровотворної, імунної й ендокринної систем [11]. У широкому спектрі БАД перспективними є добавки, які отримують з продуктів моря, насамперед бурих морських водоростей — фукусу, ламінарії, цистозіри тощо. Ці добавки дозволяють, з одного боку, нормалізувати надходження в організм стабільного йоду, з іншого — сприяють елімінації з організму радіонуклідів цезію і стронцію. Морські водорості також багаті на білки, біологічні сорбенти — полісахариди (альгінати, пектини, зостерин), вітаміни, макро- та мікроелементи (йод, селен, мідь, кобальт, цинк тощо), позитивно впливають на обмін речовин в організмі, зменшують накопичення солей важких металів — свинцю, ртуті, кадмію.

Мета дослідження: наукове обґрунтування й розроблення технології кулінарної продукції із підвищеним вмістом йоду та селену. Об'єкт дослідження: технологія кулінарної продукції із використанням морських водоростей (ламінарії, цистозіри, фукусу).

Предмет дослідження: ламінарія (ТУ 15-01 206-89 «Морська капуста сушена»), цистозіра (ТУ У 23193636. 001—97), морські водорості фукуси (ТУ 9284-039-00462769-02), кулінарна продукція.

У роботі використані органолептичні й фізико-хімічні методи дослідження; методи математичної обробки експериментальних даних на основі комп'ютерних технологій. Повторність дослідів — п'ятикратна.

Вміст мінеральних речовин визначали атомно-абсорбційним методом на спектрофотометрі Techtron-AA-4 (Австрія). Вміст йоду додатково визначали

методом інверсійної вольтамперометрії (прилад АВА-3, Росія). Дослідження здійснювалися за атестованими методиками виконання вимірювань, контроль якості проводився на основі міжнародних стандартів якості та підтверджується порівняльними міжлабораторними випробуваннями [12].

На кафедрі технології і організації ресторанного господарства Київського національного торговельно-економічного університету разом із науковцями Інституту гігієни та медичної ім. О.М. Марзєєва розроблені нові види кулінарної продукції: вареники «Сорочинці» зі свіжою капостою та цистозірою; вареники із молочним сиром і фукусом; млинці із молочним сиром та ламінарією, салат «Ялинка» з ламінарією, салат з цвітною капостою з цистозірою, котлети рибні «Бриз» з фукусом, ягідний десерт «Соната» з цистозірою, ягідний десерт «Сюїта» з ламінарією. Кількість добавки коливається від 0,33 до 2 % (табл. 2).

Досліджено вміст йоду та селену у розроблених нових видах кулінарної продукції (табл. 2).

**Таблиця 2. Вміст йоду й селену у нових функціональних стравах і виробках ( $p \leq 0.05$ ;  $n=15$ )**

Найменування кулінарної продукції	Вміст водорості	Показники	
		Йод	Селен
<b>Вареники зі свіжою капостою та цистозірою, мкг/ на порцію (210 г)</b>			
Вареники (контроль)	—	5.95±0.10	22.0±1.0
Вареники «Сорочинці» з цистозірою	2 % (від маси фаршу)	185.0±4.0	64.0±1.0
<b>Вареники з молочним сиром та фукусом, мкг/ на порцію (225 г)</b>			
Вареники (контроль)	-	5.0±0.10	20.0±1.0
Вареники із кисломолочним сиром із фукусом	1% (від маси фаршу)	175.0±4.0	68.0±1.0
<b>Млинці з молочним сиром із порошком ламінарії, мкг/ на порцію (160 г)</b>			
Млинчики (контроль)	-	10.0±0.10	15.0±1.0
Млинчики з ламінарією	0.5% сухої ламінарії (від маси фаршу)	180.0±8.0	35.0±1.0
<b>Салат «Ялинка» з ламінарією мкг/100 г</b>			
Салат із свіжих огірків і зеленої цибулі (контроль)	—	2.00±0.05	3.00±0.05
Салат «Ялинка» з ламінарією	2% відвареної ламінарії (від маси салату)	330.5±18.0	47.1±3.2
<b>Салат з цвітною капостою з цистозірою, мкг/100 г</b>			
Салат «Вітамінний» (контроль)	—	12.0±0.5	32.0±3.0
Салат із цвітною капостою з цистозірою	2% відвареної цистозіри (від маси салату)	145.8±10.0	63.10±4.0
<b>Вміст мікроелементів у котлетах рибних «Бриз» із використанням сухого подрібненого фукусу мкг/100 г</b>			
Котлети рибні (контроль)	—	3.50±0.10	1.80±0.10

Найменування кулінарної продукції	Вміст водорості	Показники	
		Йод	Селен
Котлети рибні “Бриз” із фукусом	2% від маси рибного філе судака	207.1±7.7	39.3±2.7
<b>Ягідний десерт з вершками мкг/150 г (вихід порції)</b>			
Ягідний десерт з вершками (контроль)	—	7.4±0,3	—
Ягідний десерт «Соната» з цистозірою	0.33 % від маси порції десерту	133.2±4.4	37.3±2.1
<b>Повітряний десерт з малиною, мкг/150 г (вихід порції)</b>			
Повітряний десерт з малиною (контроль)	—	7.1±0,3	—
Ягідний десерт «Сюїта» з ламінарією	0.33 % від маси порції десерту	217.7±10.1	33.9±2.7

Внесення добавок морських водоростей дозволяє суттєво збільшити вміст селену і йоду у розроблених нових видах кулінарної продукції, що позитивно впливає на забезпечення добової потреби в цих мікроелементах (табл. 3). Таким чином, розроблені функціональні харчові продукти можна рекомендувати для харчування людей, особливо вагітних і жінок-годувальниць, із метою профілактики захворювань, пов’язаних із дефіцитом йоду та селену у харчуванні.

*Таблиця 3. Задоволення добової потреби у йоді і селені розробленими видами кулінарної продукції, %*

Назва страв і виробів	Йод	Селен
<b>Добова потреба, мкг</b>	<b>200</b>	<b>60</b>
Вареники (контроль)	3.0	33.0
Вареники «Сорочинці» з цистозірою	92.5	101.0
Вареники (контроль)	2.5	33.0
Вареники із кисломолочним сиром із фукусом	87.5	102.0
Млинці (контроль)	5.0	25.0
Млинці з ламінарією	90.0	58.0
Салат із свіжих огірків і зеленої цибулі (контроль)	1.0	25.0
Салат «Ялинка» з ламінарією	165.0	58.0
Салат «Вітамінний» (контроль)	6.0	53.0
Салат з цвітною капустою з цистозірою	73.5	105.0
Котлети рибні (контроль)	1.7	9.0
Котлети рибні “Бриз” із фукусом	103.0	65.0
Ягідний десерт з вершками (контроль)	3.7	-
Ягідний десерт «Соната» з цистозірою	76.5	60.2
Повітряний десерт з малиною (контроль)	3.55	-
Ягідний десерт «Сюїта» з ламінарією	108.8	55.1

### **Висновки**

На підставі результатів досліджень можна зробити висновок про суттєве підвищення вмісту йоду та селену у розроблених стравах і виробках. Задоволення добової потреби організму в йоді розробленими стравами та виробками становить від 73,5 до 165 % (контрольні зразки — від 1 до 6 %), але оскільки йод знаходиться в органічній формі, то перевищення рекомендо-

ваної добової дози не має негативного впливу; задоволення добової потреби у селені розробленими стравами та виробами становить від 55,1 до 105 %.

Перспективами подальших досліджень є проведення медико-біологічних і клінічних досліджень, які б підтвердили позитивний вплив розроблених страв і виробів на організм людини, зокрема дітей, вагітних і жінок-годувальниць, а також здійснення комплексу заходів щодо впровадження розроблених страв і виробів у закладах ресторанного господарства.

### **Література**

1. Доклад о состоянии здравоохранения в Европе 2002 г. / Региональные публикации ВОЗ, Европейская серия, №97. — ЕРБ ВОЗ, 2003. — 156 с.
2. Дудкін М. Дефіцит йоду / М. Дудкін, Т. Сагайдак, Л. Щелкунов // Харчова і переробна промисловість. — 2003. — № 12. — С. 22—24.
3. Венцовский Б.М. / Клинико-морфологическое обоснование необходимости профилактики йоддефицитных состояний во время беременности / Венцовский Б.М., Сенчук А.Я., Задорожная Т.Д., Дарвиш А.В. // Репродуктивное здоровье женщины. — 2004. — № 1 (17). — С. 23—25.
4. Касаткина Э.П. Роль щитовидной железы в формировании интеллекта // Касаткина Э.П. / Лечащий врач. — 2003. — № 2. — С. 24—28.
5. Weber G. et al. Thyroid function and puberty // Weber G. / J.Pediatr. Endocrinol. Metab. — 2003. — Vol. 16, № 2. — P. 253—257.
6. Фадеев В.В. Йоддефицитные заболевания и беременность / Фадеев В.В. // Гинекология. — 2003. — Т. 5, № 4. — С. 17—24.
7. Гореликова Г.А. Нутрицевтик селен: недостаточность в питании, меры профилактики (обзор) / Г.А. Гореликова, Л.А. Маюрникова, В.М. Позняковский // Вопросы питания. — 1997. — № 5. — С. 18—21.
8. Громова О.А. Молекулярные сенергисты йода: новые подходы к эффективной профилактике и терапии йоддефицитных заболеваний у беременных / О.А. Громова, И.Ю. Торшин, Н.Г. Кошелева. — Режим доступа: <http://www.rmj.ru>.
9. Корзун В.Н. Нові джерела есенційних мікроелементів у харчуванні: Зб. наук. пр. ДонДУЕТ / В.Н. Корзун, І.Ю. Антонюк, С.М. Пересічна. Донецьк, 2005. — С. 63—65.
10. Tomcik P. Voltammetric determination of iodide by use of an investigated microelectrode array. /Tomcik P., Bustin D. // Fresenius J. Anal. Chem. 2001. V. 371. P. 362—364.

## **МЕРЫ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ ЙОДДЕФИЦИТНЫХ СОСТОЯНИЙ У НАСЕЛЕНИЯ**

**В.Н. Корзун**

*Институт гигиены и медицинской экологии им. А.Н. Марзеева*

**И.Ю. Антонюк**

*Киевский национальный торгово-экономический университет*

*В статье описаны опасные последствия дефицита йода и селена в разные периоды жизни человека. Предложены меры профилактики йоддефицитных*

*состояний у различных слоев населения. Доказана целесообразность использования морских водорослей в новых функциональных продуктах с целью обеспечения рационов питания населения органическим йодом и селеном.*

***Ключевые слова:*** *йоддефицитные и селенодефицитные состояния, профилактика, морские водоросли, цистозира, фукус, ламинария.*