

УДК 664.841.8:639.64

*Лебединець В. Т.,
к.т.н., доц., доцент кафедри товарознавства і технологій виробництва харчових продуктів,
Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів*

*Буряченко Л. Ю.,
здобувач, Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів*

*Гірняк Л. І.,
к.т.н., доц., доцент кафедри туризму та готельно-ресторанної справи, Львівський торго-
вельно-економічний університет, м. Львів*

*Донцова І. В.,
к.т.н., доц., доцент кафедри товарознавства і технологій виробництва харчових продуктів,
Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів*

ВПЛИВ МОРСЬКИХ ВОДОРОСТЕЙ НА ПОЛІПШЕННЯ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ ОВОЧЕВИХ КОНСЕРВІВ

***Анотація.** Досліджено можливість використання морських водоростей у рецептурах овочевих консервів з метою підвищення їх біологічної цінності. Наведено порівняльний мінеральний склад капустияних овочів, а також ламінарії та цистозіри, які рекомендують вводити в овочеві консерви у кількості 4-8% до маси основної сировини. Встановлено, що використання морських водоростей у виробництві консервів дозволяє компенсувати нестачу в організмі людини біологічно цінних мінеральних елементів. Доведено, що розроблені овочеві салати із ламінарією та цистозірою характеризуються підвищеним вмістом мікроелементів, особливо йоду та селену, які є необхідними для профілактики йододефіцитних станів та забезпечення нормальної функції щитоподібної залози.*

Ключові слова: овочеві консерви, салати, капустияні овочі, ламінарія, цистозіра, мінеральний склад, йод.

*Lebedynets V. T.,
Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Commodity Research and Technologies of Food Production, Lviv University of Trade and Economics, Lviv*

*Buryachenko L. Yu.,
Postgraduate, Lviv University of Trade and Economics, Lviv*

*Hirnyak L. I.,
Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Tourism and Hotel & Restaurant Business, Lviv University of Trade and Economics, Lviv*

*Dontsova I. V.,
Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Commodity Research and Technologies of Food Production, Lviv University of Trade and Economics, Lviv*

IMPACT OF MARINE ALGAE ON IMPROVEMENT OF MINERAL COMPOSITION OF CANNED VEGETABLES

***Abstract.** The possibility of using marine algae in recipes of canned vegetables to improve their biological value is researched. Comparative mineral composition of cabbage vegetables is suggested as well as Laminaria and Cystoseira, that recommended for introduction into canned vegetables in quantity 4-8% to weight of basic raw materials. It is established that the use of marine algae in the production of canned food allows to compensate shortage of biologically valuable mineral elements in the human body. It is proved that developed vegetable salads with Laminaria and Cystoseira are characterized by a high content of micronutrients, especially iodine and*

selenium, which are essential for the prevention of iodine deficiency states and ensure the normal function of the thyroid gland.

Keywords: canned vegetables, salads, cabbage vegetables, Laminaria, Cystoseira, mineral composition, iodine.

Постановка проблеми. Овочеві консерви – харчові продукти рослинного походження, які спеціально оброблені та придатні для довготривалого зберігання. Більшість плодів та овочів є швидкопсувними продуктами. Саме тому використання різних методів консервування забезпечує здатність зберегти їх споживні властивості протягом тривалого часу. Однак відомо, що у процесі консервування дещо змінюються вихідні властивості свіжої сировини, внаслідок чого продукти переробки овочів набувають нових властивостей.

На сучасному етапі основні напрями розвитку консервної промисловості в Україні спрямовані на підвищення якості та харчової цінності консервованої продукції за одночасного зниження калорійності та збагачення її мікронутрієнтами, дефіцит яких спостерігається у раціоні харчування населення України.

Разом з іншими сполуками до мікронутрієнтів належать і мінеральні речовини, які містяться у продуктах харчування у дуже малих кількостях – міліграмах або мікрограмах. Вони не є джерелами енергії, але беруть участь у засвоєнні їжі, регуляції функцій, здійсненні процесів росту, адаптації та розвитку організму.

Формування раціону здорового харчування населення, на основі концепції збалансованості харчових речовин, створює передумови щодо розширення асортименту продуктів з підвищеною біологічною цінністю. Недостача макро- і мікроелементів зумовлює ризики виникнення хронічних захворювань, а також знижує функціональну активність імунної системи людини.

Одним зі способів вирішення проблеми щодо подолання нестачі в організмі людини дефіцитних, есенціальних речовин є корекція харчового раціону людини, яка спрямована на створення продуктів

харчування, збагачених біологічно активними речовинами з широким спектром дії.

Перспективним джерелом макро- та мікроелементів є морські водорості, які рекомендують вносити до рецептури багатьох харчових продуктів, зокрема і овочевих консервів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема забезпечення населення раціональним та збалансованим харчуванням на сьогодні є надзвичайно актуальною. Основний напрямок досліджень у цій галузі – розробка харчових продуктів з використанням натуральної рослинної сировини, багаті есенціальними біологічно цінними складовими, серед якої особливе місце займають морські водорості. Дослідженню споживних властивостей та розробці технології харчових продуктів із застосуванням морських водоростей присвячені численні праці вітчизняних і закордонних вчених: В. Н. Корзуна, М. Ф. Кравченка, М. І. Пересічного, М. П. Головка, Г. Б. Рудавської, В. І. Дробот, Г. В. Дейниченка, І. П. Козяріна, І. В. Сирохмана та ін.

Постановка завдання. Порівняти та проаналізувати мінеральний склад капусти овочів та морських бурих водоростей, які використано як основну та допоміжну сировину у виробництві овочевих консервів; дослідити мінеральний склад розроблених овочевих салатів.

Вклад основного матеріалу дослідження. Пріоритетним напрямом розвитку харчової промисловості сьогодні є розробка нових видів продуктів функціонального призначення, які, завдяки своєму фізико-хімічному складу, здатні запобігти дефіциту речовин, необхідних для повноцінного функціонування організму людини.

Таблиця 1

Мінеральний склад капусти овочів [1, 2, 3]

Мінеральний склад	Вид капусти овочів			
	капуста білоголова	капуста цвітна	капуста броколі	капуста кольрабі
Макроелементи, мг/100 г				
Калій	185	210	229	370
Кальцій	48	26	31	46
Магній	16	17	16	30
Натрій	13	10	32	10
Фосфор	31	51	52	50
Мікроелементи, мкг/100 г				
Залізо	625	1400	520	600
Йод	3	-	-	-
Марганець	170	132,0	151,0	139,0
Мідь	75	18,0	48,0	129,0
Селен	0,3	0,6	1,2	0,7

Нами було розроблено консерви овочеві (салати), основною сировиною яких були капустяні овочі: капуста білоголова (салат “Осінь”), цвітна (салат “З цвітної капусти”), броколі (салат “Смакота”) та кольрабі (салат “Подільський”). Крім цього, було використано перець солодкий, цибулю ріпчасту, моркву, зелений горошок та помідори зелені. З метою збагачення овочевих салатів дефіцитними для них мінеральними сполуками, у рецептурах замінено частину основної сировини на ламінарію чи цистозіру.

Капустяні овочі є цінною сировиною для виробництва овочевих консервів, оскільки мають високу харчову і біологічну цінність. Корисність капустяних овочів визначається вмістом мінеральних солей, а також вуглеводів, білкових речовин, різних вітамінів, органічних кислот тощо.

Мінеральні речовини, зокрема й ті що містяться в капустяних овочах, забезпечуючи життєдіяльність і розвиток організму, характеризуються високою біологічною активністю та беруть участь в окисно-відновних процесах, обміні речовин, кровотворенні, формуванні кісткової тканини, впливають на протидію організму різним захворюванням. Жоден біохімічний і фізіологічний процес не відбувається без участі макро- і мікроелементів. Саме це є підставою називати їх біоелементами.

капусти. За кількістю солей натрію капуста броколі перевищує капусту цвітну, білоголову та кольрабі у 3 рази. Відмінним джерелом магнію є капуста кольрабі, у якій його накопичується у 3 рази більше, ніж у інших капустяних овочах. Цвітна капуста є цінним джерелом солей заліза.

Калій, що міститься у капусті, зміцнює м’язи тіла людини та допомагає роботі серця, солі кальцію необхідні для утворення кісткової тканини, солі заліза – для підтримки нормального складу крові, а марганцю – для нормалізації обміну речовин. Вміст йоду робить білоголову капусту незамінною для харчування людей з порушенням функцій щитовидної залози. Наявність міді надає капусті, зокрема кольрабі, особливу роль у харчуванні хворих з ураженою нервовою системою [4].

Відповідно, переважають у складі салатів на основі капустяних овочів такі мінеральні сполуки, як калій, кальцій (засвоєння якого з капустяних овочів організмом достатньо складне), фосфор, залізо, марганець і мідь. З метою збагачення готових виробів дефіцитними для капустяних овочів мінеральними сполуками, зокрема йодом, селеном та іншими, до їх складу було введено морські водорості. Мінеральний склад морських водоростей представлено в табл. 2.

Таблиця 2

Мінеральний склад морських бурих водоростей (на 100 г сухих речовин) [5]

Мінеральні речовини, мг	Вміст		
	ламінарія	цистозіра	зостера
Натрій	2800	3880	2700
Кальцій	1875-2800	1170-2875	4240
Фосфор	98-230	96-180	106
Магній	400-1100	505-1050	829
Калій	5500-5600	8750	696-1720
Залізо	10,0-22,5	31,0-90,0	307
Марганець	0,5-1,9	8,6-15,0	25
Кобальт	0,5-1,9	0,5-1,1	0,37
Йод	250,0-300,0	75-114	79-100
Цинк	2,5-2,7	4,75	7,6
Мідь	0,4-1,0	1,0-2,2	1,56
Селен	5,0-11,2	7,5-27,0	11,31

Мінеральний склад капустяних овочів, використаних у ролі основної сировини у рецептурах овочевих консервів, вказано в табл. 1.

Капустяні овочі – цінне джерело багатьох дефіцитних макро- та мікроелементів. Як видно з табл. 1, у їх мінеральному складі переважає калій. Він бере активну участь у метаболізмі клітин, сприяє нервово-м’язовій діяльності, поліпшує роботу м’язів організму, регулює внутрішньоклітинний тиск.

Слід зазначити, що за вмістом кальцію кольрабі та білоголова капуста перевищують картоплю у 4,8 рази, а цибулю ріпчасту – на 17 мг/%. Найвищим вмістом калію вирізняється капуста кольрабі, у складі якої його у 1,6-2 рази більше, ніж в інших видах

Упродовж 1990-2001 рр. вченими Наукового центру радіаційної медицини проведено дослідження морських водоростей Азовського та Чорного морів. Найбільш корисними та перспективними серед них виявилися цистозіра чорноморська та квіткова рослина зостера, 2 г яких забезпечують добову потребу людини в йоді, марганці, селені. У лабораторії радіаційної гігієни харчування Наукового центру радіаційної медицини АМН України проведено дослідження з вивчення хімічного складу цих водоростей та далекосхідної водорості ламінарії (для порівняння). Високий вміст йоду, селену, заліза, кобальту та інших мікроелементів ставить ламінарію та

цистозіру, за цими показниками, на перше місце серед інших харчових продуктів України [1].

Нами було досліджено макроелементний склад розроблених овочевих консервів (табл. 3).

з цистозірою (941 мг/100 г) та “Осінь” з ламінарією (914 мг/100 г).

Основною сировиною для розроблених овочевих салатів були капустині овочі, які бідні на

Таблиця 3

Макроелементний склад овочевих салатів

Овочеві салати	Макроелементи, мг/100 г					
	Fe	K	Ca	Mg	Na	P
Контрольний зразок	0,63±0,05	165,0±14,7	43,9±4,2	17,3±1,5	788,0±76,7	31,1±2,7
Салат “Осінь” з ламінарією	1,3±0,11	218,0±20,0	48,6±4,6	26,6±2,5	914,0±85,1	36,7±2,8
Салат “Осінь” з цистозірою	1,4±0,12	268,8±23,3	47,4±4,1	27,1±2,5	941,0±87,7	38,2±3,3
Контрольний зразок	0,89±0,07	145,9±11,7	21,5±1,7	13,6±1,2	965,3±89,9	43,2±4,2
Салат “З цвітної капусти з ламінарією”	1,8±0,16	250,1±21,5	45,8±4,3	28,9±2,8	992,0±90,2	51,9±4,4
Салат “З цвітної капусти з цистозірою”	2,2±0,18	273,6±22,2	45,2±4,0	29,6±2,7	1001,0±92,2	49,7±4,1
Контрольний зразок	0,52±0,05	171,9±15,1	14,2±1,4	12,9±1,1	787,0±76,6	45,0±4,3
Салат “Смакота” з цистозірою	2,3±0,17	302,0±27,7	29,7±2,1	31,7±2,3	825,0±79,1	31,3±2,2
Контрольний зразок	0,54±0,04	333,0±29,1	41,4±4,0	27,0±2,5	774,0±75,5	45,0±4,3
Салат “Подільський” з цистозірою	1,6±0,11	438,0±40,2	53,4±4,7	25,8±2,3	826,0±80,5	32,1±2,5

Розроблені овочеві консерви характеризуються підвищеним вмістом багатьох мікроелементів (табл. 3). Вдале поєднання капусти кольрабі та морської водорості цистозіри (8% до основної сировини) збагатило салат “Подільський” калієм, кількість якого зросла до 438 мг/100 г, що у 1,5-2 рази більше, ніж у інших розроблених салатах. Одночасно це вплинуло на підвищення вмісту кальцію в цьому салаті – до 53,4 мг/100 г.

Використання 6% водоростей у салатах “З цвітної капусти з ламінарією” та “З цвітної капусти з цистозірою” та 8% цистозіри у салаті “Смакота” сприяло збагаченню їх солями кальцію – до 45 та 29,7 мг/100 г відповідно, що більше ніж у 2 рази перевищило їх вміст у контрольних зразках.

Високий вміст солей магнію і фосфору у бурих морських водоростях впливає на підвищений вміст цих елементів у всіх розроблених зразках овочевих консервів порівняно з контрольними зразками.

Цвітна капуста вирізняється високим вмістом заліза (до 1400 мг/100 г), а заміна 6% її цистозірою вплинула на збільшення цього елемента в салаті “З цвітної капусти з цистозірою” до 2,2 мг/100 г, тобто у 2,5 рази.

Слід зауважити, що цистозіра, порівняно з ламінарією, містить у 3-4 рази більше заліза, що сприяло підвищенню його вмісту в салаті “Смакота” – до 2,3 мг/100 г, а його солей у складі контрольного зразка – в 4,4 рази.

Найбільший вміст натрію виявлено у салатах “З цвітної капусти з цистозірою” (1000 мг/100 г), “З цвітної капусти з ламінарією” (992 мг/100 г), “Осінь”

мікроелементи, особливо йод, селен тощо. Тому перспективним джерелом біологічно цінних речовин, зокрема мікроелементів, для створення овочевих консервів лікувального і профілактичного призначення є морські водорості, які характеризуються високим їх вмістом.

Нами було також досліджено мікроелементний склад розроблених овочевих консервів (табл. 4).

Як і слід було очікувати, у розроблених овочевих салатах значно збільшилася кількість мікроелементів, особливо йоду та селену. Варто зауважити, що їх вміст у готових виробках залежав не від виду овочів, які використали у рецептурах того чи іншого салату, а переважно від кількості та якості водорості (ламінарії чи цистозіри), якою замінили частину основної сировини під час їх розробки. У результаті найбільше йоду виявилось в салатах “З цвітної капусти з ламінарією” та “Осінь” з ламінарією – 2200 мкг та 1570 мкг на 100 г, що у 628 та 523 рази більше, ніж їх вміст у контрольних зразках відповідно.

У салатах “Смакота”, “Подільський”, “Осінь” з цистозірою та “З цвітної капусти з цистозірою” вміст йоду у 2-4 рази менший, ніж у салатах “З цвітної капусти з ламінарією” та “Осінь” з ламінарією, незважаючи на те, що у салати “Смакота”, “Подільський” водорості вносили по 8% до маси основної сировини. Це пояснюється тим, що у їх рецептурах використали цистозіру, в складі якої йоду майже в 4 рази менше, ніж у ламінарії.

Значно зріс також вміст селену у розроблених консервах. Слід зазначити, що необхідною умовою

для засвоєння йоду є дотримання балансу в організмі йоду і селену. Селен є активним центром у таких селеноцистеїнових ферментах, як дейодинази. Вони беруть дієву участь у нормалізації роботи щитовидної залози. Їх основне завдання полягає у трансформації тетраїодтироніну в активний тирео-гормон. Тільки за таких умов стає можливою ефективна діяльність щитовидної залози. За даними WHO, близько 43 млн людей постійно страждають від погіршення здоров'я у зв'язку з дефіцитом йоду і селену в організмі [6].

організмі людини таких елементів, як селен і кобальт, знижує біодоступність інших есенціальних мікроелементів. А саме у разі дефіциту селену та кобальту організм може відчувати ендогенний дефіцит йоду навіть за його достатнього надходження з продуктами харчування [7].

Кількість кобальту в салатах "Осінь" завдяки використанню по 6% ламінарії та цистозіри збільшилась порівняно з контрольним зразком у 4,3 та 5 разів відповідно.

Таблиця 4

Мікроелементний склад овочевих салатів

Овочеві салати	Мікроелементи, мкг/100 г							
	I	Co	Cu	Zn	Se	Mn	F	Cr
<i>Контрольний зразок</i>	3,0± 1,1	3,0± 0,2	78,1± 6,4	408,0± 33,3	2,1± 0,2	165,0± 15,5	16,7± 1,3	4,1± 0,4
Салат "Осінь" з ламінарією	1570,0± 112,1	12,9± 1,2	95,8± 8,1	589,0± 46,9	35,4± 2,7	221,0± 17,3	20,3± 1,7	4,3± 0,3
Салат "Осінь" з цистозірою	365,7± 30,3	14,9± 1,3	104,2± 9,9	645,0± 52,2	38,6± 2,9	222,0± 16,9	18,7± 1,3	4,0± 0,3
<i>Контрольний зразок</i>	3,5± 0,8	2,7± 0,3	54,3± 4,8	223,8± 19,3	2,3± 0,1	69,9± 5,8	14,3± 1,3	2,7± 0,3
Салат "З цвітної капусти з ламінарією"	2200,0± 198,8	16,7± 1,1	134,1± 11,5	675,0± 59,1	45,6± 3,3	141,0± 12,3	12,5± 1,1	1,7± 0,1
Салат "З цвітної капусти з цистозірою"	580,0± 46,5	25,8± 2,3	154,0± 13,0	768,3,0± 66,1	52,4± 4,8	149,0± 13,7	12,5± 1,0	1,8± 0,1
<i>Контрольний зразок</i>	1,4±0,1	2,8±0,3	106± 10,2	512± 46,6	2,0±0,2	115,0± 5,3	12,3± 1,1	4,1± 0,4
Салат "Смакота" з цистозірою	726,0±46, 1	27,8±2,2	131,6± 12,9	714,0±60, 7	82,0±5, 6	231,0±19,3	14,5±1,3	4,6± 0,3
<i>Контрольний зразок</i>	1,0±0,1	3,0±0,2	80,0± 5,4	534± 42,4	1,3±0,1	160,3±15,1	8,4± 0,7	4,1± 0,4
Салат "Подільський" з цистозірою	698,9±43, 3	19,0±1,7	98,9± 8,4	627,0± 49,2	79,4±6, 2	218,0±17,7	9,3± 0,8	4,6± 0,4

Так, у салатах "Осінь" на основі білоголової капусти із додаванням до їх складу по 4% ламінарії та цистозіри вміст селену становив 35,4 і 38,6 мкг, що більше, ніж у контрольному зразку у 17 і 18 разів відповідно. У салатах "З цвітної капусти з ламінарією" та "З цвітної капусти з цистозірою" кількість селену порівняно з контрольним зразком зросла в 20 та 23 рази відповідно.

Ще більше селену в салатах "Смакота" та "Подільському" (82,0 та 79,4 мкг/100 г відповідно), що пояснюється високим його вмістом у цистозірі порівняно з ламінарією.

Значно збільшилась концентрація й інших есенціальних мікроелементів. Найбільший вміст кобальту зосереджений у салатах "Смакота", "З цвітної капусти з цистозірою" та "Подільський" – 27,8, 25,8 та 19 мкг/100 г відповідно, що у 10, 9,6 та 6,3 раза більше контрольних зразків. Вченими доведено, що нестача в

салатах "З цвітної капусти з ламінарією" та "З цвітної капусти з цистозірою" характеризуються підвищеним вмістом міді та цинку, що у 2,5-2,8 та 3-3,4 раза більше, ніж у контрольних зразках.

Найбільша концентрація солей марганцю спостерігається у салатах "Смакота" (231 мкг/100 г), "Осінь" (222 мкг/100 г) та "Подільському" (218 мкг/100 г), вміст яких у 2, 1,3 та 1,4 раза відповідно перевищує контрольні зразки.

Дещо зросла також кількість інших мікроелементів під час додавання ламінарії та цистозіри в овочеві салати.

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Таким чином, підтверджено, що овочеві салати, збагачені ламінарією та цистозірою, – це нові консервовані продукти,

призначені для систематичного споживання у складі харчових раціонів всіх вікових груп населення. З їх допомогою знизиться ризик захворювань, пов'язаних з йододефіцитом, зберігатиметься і поліпшуватиметься здоров'я завдяки наявності в складі фізіологічно цінних інгредієнтів.

На підставі наукових досліджень обґрунтовано доцільність впровадження у харчування овочевих салатів із морськими водоростями як високоефективних засобів нормалізації мікроелементного статусу організму та запобігання виникненню захворювань, спричинених нестачею йоду, селену, заліза, міді, цинку, кобальту тощо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Корзун В. Н. Морские водоросли как средство профилактики и лечения патологии щитовидной железы / В. Н. Корзун, В. И. Сагло, А. Н. Парац // Морские прибрежные экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки : матер. I Междунар. науч.-практ. конф. (26-30.08.2002 г.). – Москва-Голицино : ВНИИРО, 2002. – С. 201-207.

2. Химический состав пищевых продуктов : в 2 кн. / [ред. И. М. Скурихин]. – М. : Агропромиздат, 1987. – Кн. 1. – 360 с.

3. Химический состав пищевых продуктов / [под ред. А. А. Покровского]. – М. : Пищевая промышленность, 1976. – 228 с.

4. Типсина Н. Н. Использование белокочанной капусты в пищевой промышленности / Н. Н. Типсина, Е. Е. Ташлыкova // Вестник КрасГАУ. – 2010. – № 11. – С. 176-181.

5. Еколого-гігієнічні проблеми харчування населення північних регіонів України / [В. Н. Корзун, І. П. Лось, П. В. Замостян та ін.] // Гігієна населених місць : зб. наук. праць. – К., 2003. – Вип. 42. – С. 442-448.

6. Thomson Christine D. Dietary recommendations for iodine around the world / Thomson Christine D. // ICCIDD. IDD Newsletter. – 2002. – Vol. 18, no. 3. – P. 38-42.

7. Горбачев А. Л. Элементный статус населения в связи с химическим составом питьевой воды / А. Л. Горбачев // Микроэлементы в медицине. – 2006. – Т. 7. – Вып. 2. – С. 11-24.

REFERENCES

1. Korzun, V.N. Saglam, V.I. and Parats, A.N. "Marine algae as a means of prevention and treatment of diseases of the thyroid gland", *Morskiye pribrezhnyye ekosistemy: vodorosli, bespozvonochnyye i produkty ikh pererabotki* [Marine coastal ecosystems: algae, invertebrates and derived products], Mater. I Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. [Mater. The I Intern. scientific-practical conf.], VNIIR, Moscow-Golitsyno, 26-30.08.2002, pp. 201-207.

2. Skurihin, I.M. [ed.] (1987), *Khimicheskiy sostav pishchevykh produktov* [Chemical composition of food], Agropromizdat, vol. 1, Moscow.

3. Pokrovsky, A.A. [ed.] (1976), *Khimicheskiy sostav pishchevykh produktov* [The chemical composition of foods], Pishchevaya promyshlennost', Moscow.

4. Tipsina, N.N. and Tashlykova, E.E. (2010), "Use of white cabbage in the food industry", *Vestnik KrasGAU*, vol. 11, pp. 176-181.

5. Korzun, V.N. Los', I.P. and Zamostyan, P.V. [et al.] (2003), "Ecological and hygienic problems of nutrition northern regions of Ukraine", *Hihiyena naselenykh mist': zb. nauk. prats'*, vol. 42, pp. 442-448.

6. Thomson, Christine D. (2002), "Dietary recommendations for iodine around the world", *ICCIDD. IDD Newsletter*, vol. 18, no. 3, pp. 38-42.

7. Gorbachev, A.L. (2006), "Elemental status of the population in connection with the chemical composition of drinking water", *Mikroelementy v meditsine*, vol. 7, no. 2, pp. 11-24.