

УДК 611:616-073.756.8:378.147

І. Т. Матасар✉, Л. М. Петрищенко

Державна установа «Національний науковий центр радіаційної медицини, гематології та онкології Національної академії медичних наук України», вул. Юрія Іллєнка, 53, м. Київ, 04050, Україна

СПОСІБ ЖИТТЯ, КУЛЬТУРА ХАРЧУВАННЯ ТА ФІЗІОЛОГІЧНІ ПОТРЕБИ ОРГАНІЗМУ В УМОВАХ ЗАБРУДНЕННЯ РАДІОНУКЛІДАМИ

Розглянуто питання здорового способу життя, культури харчування, фізіологічні потреби в основних харчових речовинах та енергії для населення, яке проживає на радіоактивно забруднених внаслідок аварії на ЧАЕС територіях. За час, що пройшов після Чорнобильської катастрофи, радіоактивні речовини ще зберігатимуться у навколишньому середовищі і будуть впливати на стан здоров'я ще декількох поколінь. Забезпечення допустимих умов для проживання населення таких територій є актуальною проблемою, яка потребує вивчення і аналізу впливу на захворюваність населення, а також розробки шляхів корекції харчування як основного джерела надходження токсикантів і встановлення потреб в основних харчових речовинах та енергії для осіб, які постійно проживають в умовах дії на організм комплексу антропогенів. Техногенне та радіоактивне забруднення навколишнього середовища викликають в організмі людини тяжкі і незворотні патологічні зміни та генетичні відхилення. Проживання в таких умовах призводить не лише до зростання захворюваності, але й передчасного старіння, втрати працездатності, зростання кількості дчасних смертей. Вирішення проблеми оптимізації харчування є одним з найголовніших завдань сучасної профілактичної медицини на рівні держави для збереження та покращення здоров'я людини.

Ключові слова: спосіб життя; культура харчування; профілактика; поживні речовини; хімічний склад харчових речовин; населення екологічно небезпечних регіонів; аварія на Чорнобильській АЕС.

Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. 2025. Вип. 30. С. 513–537. doi: 10.33145/2304-8336-2024-29-513-537

✉ Матасар Ігнат Тимофійович, e-mail: matasar.it@gmail.com

I. T. Matasar✉, L. M. Petryshchenko

State Institution «National Research Center for Radiation Medicine, Hematology and Oncology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», 53 Yurii Illienka St., Kyiv, 04050, Ukraine

LIFESTYLE, NUTRITIONAL CULTURE, AND PHYSIOLOGICAL NEEDS OF THE BODY IN CONDITIONS OF RADIONUCLIDE CONTAMINATION

The article examines the issues of a healthy lifestyle, nutritional culture, and the physiological needs for essential nutrients and energy for the population living in areas radioactively contaminated as a result of the Chernobyl disaster. The radioactive substances will remain in the environment for several more generations, influencing their health. Providing acceptable living conditions for the population in such territories is a relevant problem that requires studying and analyzing the impact on public health, as well as developing ways to correct nutrition as the main source of toxicant intake and establishing the needs for essential nutrients and energy for individuals who constantly live under the influence of a complex of anthropogenic factors. Technogenic and radioactive contamination of the environment cause severe and irreversible pathological changes and genetic deviations in the human body. Living in such conditions leads not only to an increase in morbidity but also to premature aging, loss of work capacity, and an increase in early deaths. Solving the problem of optimizing nutrition is one of the most important tasks of modern preventive medicine at the state level to preserve and improve human health.

Key words: lifestyle; nutritional culture; prevention; nutrients; chemical composition of food; population of ecologically hazardous regions; Chernobyl accident.

Problems of Radiation Medicine and Radiobiology. 2025;30:513-537. doi: 10.33145/2304-8336-2024-29-513-537

ВСТУП

Вважають, що людина помирає не від певної хвороби, а від свого способу життя. «Наше здоров'я в наших руках» — проста істина, основа здорового способу життя (табл. 1) [1, 2].

Людина може звикнути їсти і мало, і багато. Почуття міри потрібно виховувати змалку. Багато їсти не рекомендується.

Велика кількість їжі переповнює шлунок, стінки його надмірно розтягуються і порушується робота травних залоз, накопичуються речовини неповно-

INTRODUCTION

It is believed that a person does not die from a specific disease, but from their lifestyle. «Our health is in our hands» is a simple truth that is the basis of a healthy lifestyle (Table 1) [1, 2].

A person can get used to eating little or a lot. A sense of moderation needs to be cultivated from an early age. Eating large quantities of food is not recommended.

A large amount of food overfills the stomach, its walls become excessively stretched, and the work of

Таблиця 1

Здоровий спосіб життя

Table 1

Healthy lifestyle

Здоровий спосіб життя це / Healthy lifestyle is:

- > фізична активність / physical activity;
- > правильне харчування / physical activity;
- > відмова від шкідливих звичок — паління, вживання алкоголю та наркотиків giving up bad habits — smoking, drinking alcohol and drugs;
- > використання цілющих чинників природи (вода, свіже повітря, загартованість) using the healing factors of nature (water, fresh air, hardening);
- > уміння протистояти будь-яким стресам / ability to resist any stress.

Сприяють появі хвороб / Factors contributing to disease:

- > малорухомий спосіб життя / sedentary lifestyle;
- > переїдання, порушення режиму харчування / overeating, disordered eating;
- > надмірне споживання алкоголю / excessive alcohol consumption;
- > нестриманість щодо вживання окремих продуктів, втрата контролю за своїми діями / lack of restraint in consuming of certain products, loss of control over one's actions.

✉ Ignat T. Matasar, e-mail: matasar.it@gmail.com

го окиснення (шлаки), котрі негативно впливають на здоров'я, призводять до зростання ваги, викликають ожиріння.

Орієнтовний простий спосіб визначення нормальної ваги — це віднімання зросту в сантиметрах до цифри 100. Наприклад, за зросту 180 см нормальною буде вага 80 кг ($180 - 100 = 80$).

Ожиріння з'являється тоді, коли їжа постачає більше енергії, ніж енерговитрати. Надлишок калорій які утворюються з вуглеводів, алкоголю накопичується в організмі у вигляді жиру. Так, 1 г жиру дає 9 ккал, вуглеводів — 4 ккал, білків — 4 ккал, алкоголю — 7 ккал.

Калорійність найчастіше вживаних продуктів харчування представлена в таблиці 2.

Надлишок ваги (ожиріння) пов'язане з багатьма захворюваннями, зокрема, хворобами серцево-судинної системи, подагрою, раком кишківника, жовчного міхура, новоутвореннями передміхурової залози чоловіків, раком молочних залоз і репродуктивних органів у жінок. Ризик розвитку цих захворювань зростає у жителів радіоактивно забруднених територій (РЗТ) [3, 4].

Найкращий шлях до зменшення ваги та запобігання ожирінню — це раціональне збалансоване харчу-

the digestive glands is disrupted. Incomplete oxidation products (slags) accumulate, which negatively affect health, lead to weight gain, and cause obesity.

A simple way to determine a normal weight is to subtract 100 from your height in centimetres. For example, for a height of 180 cm, a normal weight would be 80 kg ($180 - 100 = 80$).

Obesity occurs when food provides more energy than the body expends. The excess calories formed from carbohydrates and alcohol accumulates in the body as fat. Thus, 1 g of fat provides 9 kcal, carbohydrates — 4 kcal, proteins — 4 kcal, and alcohol — 7 kcal.

The caloric content of the most common food products is shown in Table 2.

Overweight (obesity) is linked to many diseases, including cardiovascular diseases, gout, colon cancer, gallbladder cancer, prostate neoplasms in men, and breast and reproductive organ cancers in women. The risk of developing these diseases increases in residents of radioactively contaminated territories (RCT) [3, 4].

The best way to lose weight and prevent obesity is a rational, balanced diet with adherence to a

Таблиця 2

Калорійність найчастіше вживаних продуктів харчування

Table 2

Калорійність найчастіше вживаних продуктів харчування

Продукт / Product	Калорійність ккал/100 г Caloric content kcal/100 g	Продукт / Product	Калорійність ккал/100 г Caloric content kcal/100 g
Хліб житній / Rye bread	208,4	Сало / Lard	893,0
Хліб пшеничний / Wheat bread	233,6	Ковбаси, копченості / Sausage, smoked meats	294,6
Картопля / Potatoes	57,6	М'ясні напівфабрикати / Semi-finished meat products	240,1
Капуста свіжа та квашена / Fresh and sauerkraut	21,4	М'ясні консерви / Canned meat	244,5
Огірки, помідори / Cucumbers, tomatoes	18,1	Риба свіжа / Fresh fish	70,5
Інші овочі / Other vegetables	30,5	Риба солена, сушена / Salted, dried fish	106,6
Баштанні / Melons	23,0	Оселедці / Herring	954,0
Фрукти, ягоди / Fruits, berries	40,4	Рибні консерви / Canned fish	176,0
Фрукти, ягоди сушені / Dried fruits, berries	214,4	Молоко незбиране / Whole milk	58,5
Виноград свіжий / Fresh grapes	57,9	Молоко збиране / Skim milk	50,6
Цукор / Sugar	379,0	Сметана, вершки / Sour cream, cream	213,8
Варення, джеми / Jams	266,3	Сир / Cottage cheese	171,8
Мед бджолиний / Honey	328,7	Сир твердий, бринза / Hard cheese, brynza	329,1
Печиво, торти / Cookies, cakes	414,9	Молочні консерви / Canned milk	312,8
Яловичина, телятина / Beef, veal	159,0	Морозиво / Ice cream	178,6
Баранина, козлятина / Lamb, goat meat	142,9	Яйця (1 шт.) / Eggs (1 piece)	136,6
Свинина / Pork	329,0	Маргарин та інші жири / Margarine and other fats	743,0
Інше м'ясо, субпродукти / Other meat, offal	119,4	Олія / Vegetable oil	899,0
Птиця домашня / Poultry	144,9	Гриби свіжі / Fresh mushrooms	17,5
Дичина / Game meat	160,2	Гриби сушені / Dried mushrooms	152,0
Цукерки, халва та інші кондитерські / Sweets, halvah, and other confectionery	432,8	Масло вершкове / Butter	691,1

вання з дотриманням режиму, фізичної активності, відмови від шкідливих звичок.

«Модні» дієти необхідно розглядати як лікувальний процес, призначений лікарем-дієтологом на певний період. До таких дієт слід віднести вегетаріанство, сиродієт, роздільне харчування тощо, однак вони не можуть бути рекомендовані при здоровому способі життя ні для дорослих, ні для дітей.

Харчування — це складний процес надходження, перетравлення, всмоктування, засвоєння в організмі поживних речовин, необхідних для покриття енергетичних витрат, побудови, а також відновлення клітин і тканин, регулювання функцій організму.

Здорове харчування забезпечує ріст, нормальний розвиток і життєдіяльність людини, сприяє зміцненню її здоров'я, запобігає розвитку захворювань, сприяє творчому довголіттю та омолодженню.

Культура харчування — це наявність і застосування знань щодо фізіології травлення, режиму, раціону харчування, кількості та якості їжі, питного режиму, способів приготування і вживання страв, умов зберігання, правил поєднання та особливостей впливу різних продуктів на психофізіологічний стан людини [5].

На харчування впливає стан зовнішнього середовища, яке має вирішальний вплив на працездатність і формує стійкість організму до дії екзогенних чинників [6].

Встановлено, що найбільш поширені неінфекційні захворювання пов'язані з одними й тими ж факторами ризику, які характеризуються загальними детермінантами, що уніфікуює шляхи їхньої профілактики. За час, що пройшов після Чорнобильської катастрофи, внаслідок природних процесів і протирадіаційних заходів екологічний стан постраждалих, забруднених радіонуклідами територій значно змінився. Проте, радіонукліди з тривалим періодом напіврозпаду ще довго зберігатимуться в навколишньому середовищі і будуть впливати на здоров'я декількох поколінь [7, 8].

Забезпечення оптимальних умов для проживання населення таких територій є актуальною проблемою, яка потребує вивчення і аналізу впливу на стан захворюваності населення, а також розробки шляхів корекції харчування, як основного шляху надходження токсикантів, та встановлення потреб в основних харчових речовинах для осіб, які постійно проживають в умовах дії на організм комплексу антропогенів фізичного, хімічного та біологічного походження.

routine, physical activity, and giving up bad habits.

«Trendy» diets should be considered a medical process prescribed by a dietitian for a specific period. These diets include vegetarianism, raw foodism, separate nutrition, etc., but they cannot be recommended for a healthy lifestyle for either adults or children.

Nutrition is a complex process of intake, digestion, absorption, and assimilation of nutrients necessary to cover energy expenditure, build and restore cells and tissues, and regulate body functions.

A healthy diet ensures a person's growth, normal development, and life activity, which helps strengthen their health, prevents the development of diseases, and contributes to creative longevity and rejuvenation.

Nutritional culture is the knowledge and application of principles regarding the physiology of digestion, diet, meal schedule, quantity and quality of food, drinking regimen, methods of preparing and consuming dishes, storage conditions, rules for combining foods, and the specific effects of various products on a person's psycho physiological state [5].

Nutrition is influenced by the state of the external environment, which has a decisive impact on work capacity and forms the body's resistance to exogenous factors [6].

It has been established that the most common non-communicable diseases are associated with the same risk factors, characterized by common determinants, which unifies the ways of their prevention. Since the Chornobyl disaster, due to natural processes and anti-radiation measures, the ecological state of the affected territories has changed significantly. However, due to long half-lives, radioactive substances will remain in the environment and will affect the health of several more generations [7, 8].

Ensuring optimal living conditions for the population in such territories is a relevant problem that requires studying and analyzing the impact on public health, as well as developing ways to correct nutrition as the main source of toxicant intake and establishing the needs for essential nutrients for individuals who constantly live under the influence of a complex of physical, chemical, and biological anthropogenic factors.

Складові частини харчування

Однією з найважливіших проблем після Чорнобильської катастрофи є захист організму людини від надходження радіоактивних та інших чужорідних речовин (токсичні елементи, пестициди, нітрити, нітрати тощо).

Комплексна дія радіонуклідів та інших забруднювачів харчових продуктів і води за неправильного харчування населення може негативно впливати на стан здоров'я [9–12].

Для зменшення надходження радіонуклідів та інших шкідливих для людини речовин, необхідно не лише зменшувати їх вміст у їжі та воді, але й уникати їхнього засвоєння та накопичення в різних органах і тканинах організму. Цього можна досягти за допомогою кулінарного та технологічного оброблення харчових продуктів, формування раціонів, які містять допустимі кількості радіозахисних речовин або мають адаптогенні, імуномодуючі та комплексотворювальні властивості [13, 14].

Рекомендується дотримуватись принципів повноцінності, різноманітності та якості їжі, режиму і достатності есенціальних нутрієнтів [15, 16].

Повноцінність і різноманітність. Харчування повинно задовольняти потреби організму в кількостях та співвідношенні поживних речовин, що є можливим лише у разі споживання широкого асортименту харчових продуктів і в достатній кількості.

Якість. Їжа повинна бути не шкідливою для здоров'я, добре засвоюватись, мати відповідну температуру, приємний смак, запах та колір.

Режим. Харчування буде найбільш оптимальним за умови дотримання режиму вживання їжі.

Помірність. Їжу найкраще вживати в об'ємі, необхідному для підтримання балансу енергії, тобто рівноваги між надходженням калорій з їжею та їх витратами в процесі життєдіяльності.

Надзвичайно важливим є забезпечення організму поживними речовинами в оптимальній кількості, оскільки як надмірне, так і недостатнє надходження поживних речовин призводить до виникнення аліментарних та аліментарно обумовлених захворювань. Харчові продукти за якістю та безпекою для організму людини повинні відповідати критеріям, які рекомендують експерти ВООЗ.

Раціони харчування для населення, яке проживає на РЗТ, необхідно збалансовувати за вмістом білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин, вітамінів та органічних сполук, а також вмістом в достатній кількості радіозахисних речовин.

Білки. Харчові білки належать до складних хімічних сполук, необхідних людині впродовж всього її

Components of nutrition

One of the most important problems after the Chornobyl disaster is the protection of the human body from the intake of radioactive and other foreign substances (toxic elements, pesticides, nitrites, nitrates, etc.).

The combined effect of radionuclides and other contaminants in food and water, with improper nutrition, can negatively affect health [9–12].

To reduce the intake of radionuclides and other substances harmful to humans, it is necessary not only to reduce them in food and water but also to prevent their assimilation and accumulation in various organs and tissues. This can be achieved through culinary and technological processing of food products, forming diets that contain a permissible amount of radioprotective substances or have adaptogenic, immunomodulatory, and complex-forming properties [13, 14].

It is recommended to adhere to the principles of completeness, variety, and quality of food, as well as the regimen and sufficiency of essential nutrients [15, 16].

Completeness and variety. Nutrition must satisfy the body's needs in quantities and ratios of nutrients, which is only possible by consuming a wide assortment of food products and in sufficient quantities.

Quality. Food must not be harmful to health, be easily digestible, have an appropriate temperature, and have a pleasant taste, smell, and color.

Regimen. Nutrition will be most optimal if the meal schedule is followed.

Moderation. Food should be consumed in the volume necessary to maintain an energy balance, which is the equilibrium between calorie intake from food and their expenditure during life.

It is extremely important to provide the body with nutrients in optimal quantities, as both excessive and insufficient intake of nutrients leads to the development of alimentary and alimentary-related diseases. Food products must meet the criteria for quality and safety recommended by WHO experts.

Diets for the population living in RCT should be balanced in terms of proteins, fats, carbohydrates, minerals, vitamins, and organic compounds, and also contain sufficient amounts of radioprotective substances.

Proteins. Dietary proteins belong to the complex chemical compounds necessary for a person

життя. Ці речовини, попри численну кількість функцій, сприяють також підвищенню стійкості організму до дії токсичних агентів, зменшують негативний вплив іонізуючого опромінення на організм людини тощо [17, 18].

Білки складаються з амінокислот, які поділяються на замінні та незамінні. Незамінні амінокислоти людина повинна вживати з їжею. Крім амінокислот до складу білків входять фізіологічно активні пептиди, котрі впливають на амінокислотний обмін. Слід зазначити, що так звані сірковмісні амінокислоти під час дії іонізуючого опромінення зазнають суттєвих пошкоджень. При цьому порушується нормальний хід фізіологічних процесів, а також підвищується негативний вплив радіоактивного опромінення на організм людини.

Наукові спостереження свідчать, що вміст білків у раціонах харчування жителів РЗТ є значно нижчим від рекомендованих величин. Ефективним джерелом білків є молоко, сири, тваринне м'ясо та риба [19].

Однак необхідно зауважити, що вміст зазначеного нутрієнта в раціонах харчування осіб, які зазнають впливу іонізуючого опромінення, необхідно значно підвищити у порівнянні з нормами фізіологічних потреб. Добре засвоюється в організмі людини жіноче молоко, яке є найбільш збалансованим за амінокислотним складом харчовим продуктом.

Вживання білків рослинного походження також має велике значення для нормального функціонування систем організму. Крім того, у разі вживання рослинної їжі, людина одержує цілий комплекс необхідних речовин.

Жири. Жири — це поживні речовини, які є не лише джерелом енергії, але й виконують низку важливих функцій в організмі [20].

За своїм походженням жири поділяються на тваринні та рослинні. До їхнього складу входять найбільш відомі всім жирні кислоти та холестерин. З жирами до організму людини надходять також біологічно активні речовини, котрі необхідні для нормального перебігу біохімічних процесів. Так, жири сприяють засвоєнню жиророзчинних вітамінів. Відомо, що поліненасичені жирні кислоти у комплексі з сірковмісними амінокислотами, фосфоліпідами та вітамінами впливають на обмін і виведення з організму шкідливих речовин. Недостатнє надходження насичених жирних кислот у разі підвищення дії радіоактивного опромінення впливає на функцію печінки та сприяє накопиченню в організмі токсичних речовин. Насичені жирні кислоти в значній кількості містяться в салі та вершко-

throughout their life. These substances, in addition to their numerous functions, also help increase the body's resistance to the action of toxic agents, reduce the negative effect of ionizing radiation on the human body, etc. [17, 18].

Proteins consist of amino acids, which in turn are divided into non-essential and essential. Essential amino acids must be consumed by humans through food. In addition to amino acids, proteins include physiologically active peptides that affect amino acid metabolism. It should be noted that the so-called sulfur-containing amino acids are significantly damaged during exposure to ionizing radiation. This disrupts the normal course of physiological processes and increases the negative effect of radioactive exposure on the human body.

Scientific observations show that the protein content in the diets of residents of RCT is significantly lower than the recommended values. Effective sources of protein are milk, cheese, animal meat, and fish [19].

However, it should be noted that the content of this nutrient in the diets of individuals exposed to ionizing radiation must be significantly increased compared to the norms of physiological needs. Human milk is well absorbed by the human body and is the most balanced food product in terms of amino acid composition.

The consumption of plant-based proteins is also of great importance for the normal functioning of the body's systems. In addition, when consuming plant foods, a person receives a whole complex of necessary substances.

Fats. Fats are nutrients that are not only a source of energy but also perform a number of important functions in the body [20].

By origin, fats are divided into animal and vegetable. They consist of the most well-known fatty acids and cholesterol. With fats, the human body also receives biologically active substances that are necessary for the normal course of biochemical processes. For example, fats promote the absorption of fat-soluble vitamins. It is known that polyunsaturated fatty acids (PUFAs) in a complex with sulfur-containing amino acids, phospholipids, and vitamins affect the metabolism and removal of harmful substances from the body. Insufficient intake of saturated fatty acids (SFAs) during increased exposure to radioactive radiation affects liver function and contributes to

вому маслі. Велика кількість жирних кислот родини омега-3 міститься в риб'ячому жирі та жирі морських ссавців.

Поліненасичені жирні кислоти в достатній кількості потрапляють до організму при вживанні рослинних жирів (оливкової, соєвої, кукурудзяної та соняшникової олій). Для нормального функціонування систем організму людини фахівці з харчування рекомендують споживати жири рослинного та тваринного походження у співвідношенні 1 : 2 [21].

Вітаміни. Це вкрай необхідні поживні речовини для організму людини, яка проживає на РЗТ. Вітаміни містяться в продуктах у незначній кількості, але їхній вплив на здоров'я людини є значним, оскільки вони забезпечують всі життєво необхідні процеси в організмі, беруть активну участь в обміні речовин тощо [22].

Достатня кількість вітамінів в організмі забезпечується їх постійним надходженням з різноманітною їжею (табл. 3). Обмін вітамінів є взаємопов'язаним, тому нестача одного з них впливає на засвоєння інших.

Мінеральні речовини. Особливу роль у оптимальному функціонуванні організму відіграють мінеральні речовини, які нарівні з іншими інгредієнтами їжі формують тканини організму, входять до складу ен-

the accumulation of toxic substances in the body. SFAs are found in significant amounts in lard and butter. A large number of omega-3 fatty acids are found in fish oil and the fat of marine mammals.

Polyunsaturated fatty acids are supplied in sufficient quantities to the body when consuming vegetable fats (olive, soybean, corn, and sunflower oils). For the normal functioning of the human body, nutrition experts recommend consuming vegetable and animal fats in a ratio of 1 : 2 [21].

Vitamins. These are extremely necessary nutrients for a person living in RCT. They are contained in products in small quantities, but their impact on human health is significant, as they ensure all vital processes in the body, take an active part in metabolism, etc. [22].

A sufficient amount of vitamins in the body is ensured by their constant intake from a varied diet (Table 3). Vitamin metabolism is interconnected, so a lack of one affects the absorption of others.

Minerals. Minerals play a special role in the optimal functioning of the body, which, along with other food ingredients, form body tissues, are part of enzymes and coenzymes, and hormones, taking part in the processes of energy production, growth,

Таблиця 3

Вітаміни, роль в організмі, джерела надходження

Table 3

Vitamins, their role in the body, and sources of intake

Роль в організмі / Role in the body	Джерело надходження / Source of intake
Вітамін С (аскорбінова кислота) / Vitamin C (ascorbic acid)	
Підвищує стійкість організму проти несприятливих чинників, бере участь у процесі кровотворення, сприяє засвоєнню інших вітамінів, білків, заліза, поліпшує роботу печінки, функцію нервової та ендокринної систем. Оптимальна добова потреба для дорослої людини – 80 мг (ч)*, 70 мг (ж)**.	Нестача вітаміну С спостерігається взимку та ранньою весною. Основним джерелом вітаміну в цей час можуть бути свіжа капуста, фрукти. Добову потребу можуть задовольнити 200 г свіжих фруктів та ягід, 150–200 г салату із свіжих овочів та столової зелені, 150–200 мл соку із свіжих овочів та фруктів.
Increases the body's resistance to unfavorable factors, participates in blood formation, promotes the absorption of other vitamins, proteins, and iron, improves liver function, and the function of the nervous and endocrine systems. The optimal daily need for an adult is 80 mg (m)*, 70 mg (f)**.	A lack of vitamin C is observed in winter and early spring. The main sources of the vitamin at this time can be fresh and sauerkraut, and fruits. The daily need can be met by 200 g of fresh fruits and berries, 150–200 g of salad from fresh vegetables and table greens, and 150–200 ml of juice from fresh vegetables and fruits.
Вітамін А (ретинол) / Vitamin A (retinol)	
Забезпечує процеси обміну речовин у шкірі, слизових оболонках очей, дихальних, травних та сечовивідних шляхах. Він особливо є необхідним для нормального росту, здійснення функції зору. Потреба – 1 мг на добу. Виконує роль антиоксиданту в разі радіаційного опромінення.	Ретинол надходить до організму з продуктами тваринного походження, а з рослинною їжею – у вигляді каротину, який у печінці перетворюється на вітамін А. Багатим на цей вітамін є жовток яєць, печінка, вершкове масло, на β-каротин – морква, томати, абрикоси, перець, гарбуз тощо.
Ensures the processes of metabolism in the skin, mucous membranes of the eyes, respiratory, digestive, and urinary tracts. It is especially necessary for normal growth and vision function. The need is 1 mg per day. It plays the role of an antioxidant in case of radiation exposure.	Retinol enters the body with animal products, and with plant food, it enters as carotene, which is converted into vitamin A in the liver. Egg yolks, liver, and butter are rich in this vitamin, and β-carotene is abundant in carrots, tomatoes, apricots, peppers, pumpkins, etc.

Вітаміни групи В (тіамін – В₁, рибофлавін – В₂, піридоксин – В₆) / B vitamins (thiamine – В₁, riboflavin – В₂, pyridoxine – В₆)

Регулюють обмін речовин, функцію багатьох органів і систем. Потреба в них підвищується у разі м'язових навантажень, нервово-психічного напруження. За нестачі їх в організмі порушуються функції нервової, травної, серцево-судинної систем, уповільнюються процеси росту, кровотворення, знижується стійкість організму проти різних хвороб. Ці властивості вітамінів групи В слід враховувати під час складання раціону для жителів контрольованих районів з радіоактивним забрудненням. Потреба на добу: В₁ – 1,6 (ч) – 1,3 (ж); В₂ – 2,0 (ч) – 1,6 (ж); В₆ – 2,0 (ч) – 1,8 (ж) мг.

Regulate metabolism, and the function of many organs and systems. The need for them increases during muscle exertion and neuro-psychological stress. Their deficiency in the body disrupts the functions of the nervous, digestive, and cardiovascular systems, slows down the processes of growth, blood formation, and reduces the body's resistance to various diseases. These properties of B vitamins should be taken into account when composing a diet for residents of controlled areas with radioactive contamination. Daily needs: В₁ – 1.6 (m) – 1.3 (f); В₂ – 2.0 (m) – 1.6 (f); В₆ – 2.0 (m) – 1.8 (f) mg.

М'ясо (особливо свинина), печінка, житній хліб, гречана, вівсяна та перлова крупи, зелений горошок. Добову потребу в цих вітамінах можуть забезпечити такі продукти: 500 мл. молока, 100 г сиру, 200 г м'яса, ковбаси, 100 г риби, 200 г хліба, 25 г круп.

Meat (especially pork), liver, rye bread, buckwheat, oatmeal, and pearl barley, green peas. The daily need for these vitamins can be provided by the following products: 500 ml of milk, 100 g of cheese, 200 g of meat, sausage, 100 g of fish, 200 g of bread, 25 g of cereals.

Вітамін D (кальциферол) / Vitamin D (calciferol)

Виконує важливу роль в обміні кальцію та фосфору в організмі, сприяє їх відкладенню в кістках. За нестачі вітаміну D в організмі дітей виникає рахіт, у дорослих – розм'якшення кісток, в основному у жінок під час вагітності, а у зрілому віці викликає остеопороз. Потреба – 2,5 мг на добу.

Plays an important role in the metabolism of calcium and phosphorus in the body, and promotes their deposition in bones. A lack of vitamin D in children's bodies leads to rickets, and in adults, it causes softening of the bones, mainly in women during pregnancy, and in adulthood, it causes osteoporosis. The need is 2.5 mg per day.

Вітамін D синтезується організмом під дією ультрафіолетових променів. Суттєве надходження кальциферолу до організму людини відбувається при вживанні жирної риби (25 г на добу), яєць (одне яйце на добу) або молочних продуктів (20 г коров'ячого масла).

Vitamin D is synthesized by the body under the influence of ultraviolet rays. A significant intake of calciferol into the human body occurs with the consumption of fatty fish (25 g per day), eggs (one egg per day), or dairy products (20 g of cow's butter).

Вітамін Е (токоферол) / Vitamin E (tocopherols)

Сприяє засвоєнню жирів, вітамінів А, D, бере участь в обміні білків, вуглеводів, впливає на функцію статевих та ендокринних залоз. Протиокисна властивість токоферолів особливо цінна в радіаційно-небезпечних умовах проживання. Вони захищають корисні ненасичені ліпіди від окиснення. Вагітні та жінки, які годують немовлят груддю, потребують більшої кількості цього вітаміну (норма 15 мг для дорослих).

Promotes the absorption of fats, vitamins A, D, participates in the metabolism of proteins, and carbohydrates, and affects the function of the gonads and endocrine glands. The antioxidant property of tocopherols is especially valuable in radiation-hazardous living conditions. They protect useful unsaturated lipids from oxidation. Pregnant and breastfeeding women need more of this vitamin (the norm is 15 mg for adults).

Жирні молочні продукти, зернові та овочі, яйця, олія соняшникова та кукурудзяна, горох, квасоля, гречана крупа, м'ясо, риба, шпинат, абрикоси. Однак найбільш ефективним його джерелом є горіхова олія та горіхи, в т.ч. арахіс, соняшникове насіння, 1 куряче яйце, або 25 г жирної риби, або 25 мл горіхової олії, або 20 грамів коров'ячого масла забезпечать добову потребу.

Fatty dairy products, cereals and vegetables, eggs, sunflower and corn oil, peas, beans, buckwheat, meat, fish, spinach, apricots. However, the most effective source is nut oil and nuts, including peanuts, sunflower seeds. 1 chicken egg, or 25 g of fatty fish, or 25 ml of nut oil, or 20 grams of cow's butter will provide the daily need.

Примітка. *(ч) – чоловіки ***(ж) – жінки

Note. *(m) – men, (f) – women.

зимів та коензимів, гормонів, беручи участь у процесах утворення енергії, росту та відновлення організму. Утворення ферментів та інші реакції відбуваються за обов'язкової участі мінеральних сполук [23, 24]. Без них не відбувається підтримка кислотно-лужної рівноваги, не створюється фізіологічно необхідна концентрація іонів у клітинах організму та міжклітинній рідині; вони генералізують і проводять нервові імпульси, діють як каталізатори хімічних процесів, регулюють активність ферментів тощо [25–28].

Біологічна роль мінеральних речовин та джерела надходження до організму людини наведені в таблиці 4.

and restoration of the body. The formation of enzymes and reactions occur with the mandatory participation of mineral compounds [23, 24]. Without them, the maintenance of acid-base balance does not occur, the physiologically necessary concentration of ions in the cells of the body and in the intercellular fluid is not created; they generalize and conduct nerve impulses, act as catalysts for chemical processes, regulate the activity of enzymes, etc. [25–28].

The biological role of minerals and their sources of intake into the human body are shown in Table 4.

Таблиця 4**Мінеральні речовини, біологічна роль в організмі, джерела надходження****Table 4****Minerals, their biological role in the body, and sources of intake**

Біологічна роль в організмі / Biological role in the body	Джерело походження / Source of origin
Макроелементи / Macroelements Кальцій / Calcium Необхідний для побудови кісткової тканини, входить до складу клітин, тканинних рідин, бере участь у процесах зсідання крові, впливає на активність деяких ферментів. Кальцій – хімічний конкурент стронцію, що важливо знати у разі харчування в місцевостях з підвищеним вмістом радіостронцію у навколишньому середовищі. Вміст радіостронцію в кістках є обернено пропорційним до вмісту кальцію в раціоні. Добова потреба – 800 мг. Necessary for the construction of bone tissue, part of cells, tissue fluids, participates in blood clotting, affects the activity of some enzymes. Calcium is a chemical competitor of strontium, which is important to know when eating in areas with an increased content of radiostrontium in the environment. The content of radiostrontium in bones is inversely proportional to the calcium content in the diet. The daily need is 800 mg.	Молоко та молочні продукти є найкращим джерелом кальцію, що легко засвоюється. Добову потребу в кальції може задовольнити такий набір продуктів: 200 г хліба, 100 г гречаної крупи (або 50 г гороху), 100 г сиру, 200 г молока, 50 г твердого сиру, 1 яйце, 200 г овочів, 200 г фруктів. Milk and dairy products are the best source of easily absorbed calcium. The daily need for calcium can be met by the following set of products: 200 g of bread, 100 g of buckwheat (or 50 g of peas), 100 g of cottage cheese, 200 g of milk, 50 g of hard cheese, 1 egg, 200 g of vegetables, 200 g of fruits.
Калій / Potassium Регулює кислотно-лужну рівновагу крові, бере участь у передаванні нервових імпульсів, нормалізує тиск крові. Сприяє виведенню з організму води та натрію. Калій – антагоніст радіоцезію, підсилює виведення останнього з організму. Добова потреба – 2,5–5 г. Regulates the acid-base balance of blood, participates in the transmission of nerve impulses, and normalizes blood pressure. It helps to remove water and sodium from the body. Potassium is an antagonist of radiocesium and enhances its removal from the body. The daily need is 2.5–5 g.	Картопля, бобові, яблука, виноград, абрикоси, ягоди. Добову потребу в калії можуть забезпечити такі продукти: 200 г хліба, 300 мл молока, 100 г фруктів. Potatoes, legumes, apples, grapes, apricots, berries. The daily need for potassium can be provided by the following products: 200 g of bread, 300 ml of milk, 100 g of fruits.
Фосфор / Phosphorus Входить до складу білків та кісткової тканини. Виконує важливу роль в обміні речовин, функції нервової тканини, м'язів, печінки, нирок. За нестачі його в організмі відбувається розм'якшення кісток, а при надмірному надходженні – порушення засвоєння кальцію та його виведення з кісток. Добова потреба – 1–1,5 г. It is part of proteins and bone tissue. It plays an important role in metabolism, the function of nervous tissue, muscles, liver, and kidneys. Its deficiency in the body leads to softening of the bones, and with excessive intake, it disrupts the absorption of calcium and its removal from the bones. The daily need is 1–1.5 g.	Основна кількість фосфору надходить до організму з молоком і хлібом. Добову потребу може забезпечити набір таких продуктів: 100 г твердого сиру, 100 г хліба, 1 яйце або 100 г риби. The main amount of phosphorus enters the body with milk and bread. The daily need can be provided by a set of the following products: 100 g of hard cheese, 100 g of bread, 1 egg, or 100 g of fish.
Магній / Magnesium Бере участь в обміні вуглеводів, входить до складу кісток, забезпечує нормальну діяльність м'язів серця та його кровопостачання, регулює діяльність нервової системи. Магній розширює судини, стимулює перистальтику КШТ та жовчовиділення, сприяє виведенню холестерину з кишечника. Надмір магнію знижує засвоєння кальцію. Добова потреба – 300–500 мг. Participates in carbohydrate metabolism, is part of bones, ensures the normal activity of heart muscles and its blood supply, and regulates the activity of the nervous system. Magnesium dilates blood vessels, stimulates the peristalsis of the GIT and bile secretion, and promotes the removal of cholesterol from the intestines. Excess magnesium reduces calcium absorption. The daily need is 300–500 mg.	Добову потребу в магнії можуть задовольнити такі продукти: 100 г гороху, 100 г гречаної крупи, (або пшона), 200 г пшеничного хліба, 50 г сиру. The daily need for magnesium can be met by the following products: 100 g of peas, 100 g of buckwheat (or millet), 200 g of wheat bread, 50 g of cheese.
Мікроелементи / Microelements Залізо / Iron Кровотворний елемент, входить до складу гемоглобіну, міоглобіну та деяких ферментів. За його нестачі розвивається ЗДА. При цьому знижується стійкість організму до дії чинників хімічної, фізичної та біологічної природи, з'являється швидка стомлюваність, знижується апетит, інколи з'являється нудота, головний біль, серцебиття. Добова потреба – 15 мг. A blood-forming element, part of hemoglobin, myoglobin, and some enzymes. Its deficiency leads to IDA. This reduces the body's resistance to the action of chemical, physical, and biological factors, and leads to rapid fatigue, reduced appetite, sometimes nausea, headache, and palpitations. The daily need is 15 mg.	Важливим джерелом заліза є м'ясні продукти, печінка, нирки, телятина, а також фрукти, ягоди та овочі. З рослинних продуктів засвоюється лише від 2 % до 7 % заліза. An important source of iron is meat products, liver, kidneys, veal, as well as fruits, berries, and vegetables. Only 2 % to 7 % of the iron from plant products is absorbed.

Фтор / Fluoride

Необхідний для розвитку зубів. Бере участь в утворенні кісткових тканин, нормалізує фосфорно-кальцієвий обмін. За недостатнього вмісту фтору у воді виникає карієс, за надмірного – флюороз. Добова потреба – 0,5–1 мг.

Necessary for the development of teeth. Participates in the formation of bone tissues, and normalizes phosphorus-calcium metabolism. Insufficient fluoride content in water causes caries, and excessive content causes fluorosis. The daily need is 0.5–1 mg.

Добову потребу у фторі можуть задовольнити такі продукти: 100 г печінки, 100 г оселедців. Значно менше фтору (у 10 разів) у хлібі, м'ясі, овочах, фруктах.

The daily need for fluoride can be met by the following products: 100 g of liver, 100 g of herring. Much less fluoride (10 times) is found in bread, meat, vegetables, and fruits.

Радіозахисні харчові речовини

Організм людини щоденно потребує надходження понад 60 харчових сполук. Значна їх частина є незамінною. Надмір чи нестача в раціоні тієї чи іншої речовини може негативно позначитися на стані здоров'я.

Щоб правильно харчуватися, потрібно вживати продукти, які б забезпечували організм всім необхідним для його життєдіяльності. В природі не існує жодного продукту, окрім материнського молока, який міг би задовольнити потреби людини в усіх поживних речовинах.

Чим різноманітніший набір продуктів, тим він повніше забезпечує організм необхідними нутрієнтами.

Багато харчових речовин мають виражені радіозахисні властивості. До них належать, в першу чергу, білки тваринного походження, багаті на незамінні амінокислоти, а також поліненасичені жирні кислоти, рослинні волокна (клітковина та пектин), морепродукти, вітаміни групи В, аскорбінова кислота, ретинол, токоферол, мінеральні речовини: калій, кальцій, магній, фосфор, йод, селен тощо [29, 30].

Фізіологічні потреби організму в основних харчових речовинах та енергії.

Добова потреба людини в енергії залежить від її основного обміну та витрат енергії у процесі життєдіяльності і ступеня фізичного навантаження (табл. 5). Основний обмін характеризує енерговитрати організму, який перебуває у стані абсолютного спокою. На енергетичні потреби впливають стать, вік, маса тіла, стан нервової та ендокринної систем, а також параметри навколишнього середовища (температура, вологість). Для чоловіків вагою 70 кг віком 20–40 років основний обмін становить 1700 ккал на добу, для жінок він на 5–8 % нижчий. Близько 200 ккал енерговитрат витрачаються на засвоєння їжі, головним чином білків. Витрати енергії на фізичні навантаження обумовлені їхнім характером на виробництві та в домашніх умовах, особливостями відпочинку (активний, пасивний). З віком потреби організму в енергії зменшуються. Якщо потреби в калоріях у віці 20–30 років взяти за 100 %, то для 40–49-річної людини вони зменшаться на 5 %, у віці

Radioprotective food substances

The human body needs to receive more than 60 food compounds daily. A significant part of them is essential. An excess or deficiency of a particular substance in the diet can negatively affect health.

To eat properly, you need to eat foods that provide the body with everything it needs for its life. In nature, there is no single product, except for mother's milk, that could satisfy a person's needs for all nutrients.

The more diverse the set of products, the more fully it provides the body with the necessary nutrients.

Many food substances have pronounced radioprotective properties. These include, first of all, proteins of animal origin, rich in essential amino acids, as well as PUFAs, plant fibers (fiber and pectin), seafood, B vitamins, ascorbic acid, retinol, tocopherol, and minerals: potassium, calcium, magnesium, phosphorus, iodine, selenium, etc. [29, 30].

Physiological needs of the body for basic nutrients and energy

The daily energy need of a person depends on their basal metabolism and energy expenditure in the process of life and the degree of physical activity (Table 5). Basal metabolism characterizes the energy expenditure of the body when it is at absolute rest. Energy needs are influenced by sex, age, body weight, the state of the nervous and endocrine systems, as well as environmental parameters (temperature, humidity). For men weighing 70 kg aged 20–40, the basal metabolism is 1700 kcal per day, for women it is 5–8 % lower. About 200 kcal of energy expenditure is spent on food absorption, mainly proteins. Energy expenditure for physical activity is determined by its nature at work and at home, and the features of rest (active, passive). With age, the body's energy needs decrease. If the calorie needs at the age of 20–30 are taken as 100 %, then for a person aged 40–49 they will decrease by 5 %, at the age of

Таблиця 5**Добова потреба в енергії дорослої працездатної людини, ккал****Table 5****Daily energy needs of an adult working person, kcal**

Група фізичної активності Group of physical activity	Інтенсивність праці / Work Intensity	Чоловіки Men	Жінки Women
Перша / First	Дуже легка фізична активність / Very light physical activity	2100–2450	1800–2000
Друга / Second	Легка фізична активність / Light physical activity	2500–2800	2100–2200
Третя / Third	Середня фізична активність / Medium physical activity	2950–3300	2500–2600
Четверта / Fourth	Важка і дуже важка фізична активність / Heavy and very heavy physical activity	3500–3900	2850–3050

50–59 років – на 10 %, у віці 60–69 років – на 20 %, у віці 70–79 років – на 30 %.

Залежно від фізичної активності професійний склад дорослого працездатного населення України можна поділити на чотири групи [31].

Правильне або раціональне харчування

Харчування забезпечує організм енергією, необхідною для процесів життєдіяльності. Відновлення клітин і тканин в організмі відбувається за рахунок надходження з їжею пластичних речовин – білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин. Крім того, їжа є джерелом утворення ферментів, гормонів та інших регуляторів обміну речовин.

Правильне харчування з урахуванням умов життя, праці, побуту забезпечує сталість внутрішнього середовища організму людини, діяльність різних органів і систем, гармонійний розвиток, високу працездатність.

Неправильне харчування призводить до зниження захисної здатності організму, порушує процеси обміну речовин, спричиняє передчасне старіння, зниження працездатності і може сприяти появі багатьох захворювань, у тому числі інфекційних, оскільки ослаблений організм є чутливим до негативних впливів.

Раціональне харчування – це правильно організоване і своєчасне забезпечення організму смачно приготовленою і нешкідливою їжею, вміст в раціоні оптимальної кількості поживних речовин, необхідних для його розвитку і життєдіяльності.

Раціональне харчування забезпечує високий рівень працездатності і стійкості проти несприятливих чинників довкілля, максимальну тривалість активного життя.

Для нормальної життєдіяльності людини необхідно не лише забезпечити організм відповідно до потреб енергією, але й дотримуватись певних співвідношень між нутрієнтами у раціоні харчування. Раціон з оптимальним співвідношенням між поживними речовинами та достатністю енергії вважається збалансованим.

50–59 – by 10 %, at the age of 60–69 – by 20 %, and at the age of 70–79 – by 30 %.

Depending on physical activity, the professional composition of the adult working population of Ukraine is divided into four groups [31].

Proper or rational nutrition

Nutrition provides the body with the energy necessary for life processes. The restoration of cells and tissues in the body occurs due to the intake of plastic substances with food – proteins, fats, carbohydrates, vitamins, and minerals. In addition, food is a source of enzyme formation, hormones, and other regulators of metabolism.

Proper nutrition, taking into account living conditions, work, and daily life, ensures the stability of the human body's internal environment, the activity of various organs and systems, harmonious development, and high work capacity.

Improper nutrition leads to a decrease in the body's protective ability, disrupts metabolic processes, causes premature aging, and a decrease in work capacity, and can contribute to the appearance of many diseases, including infectious ones, since a weakened body is sensitive to negative influences.

Rational nutrition is a properly organized and timely provision of the body with deliciously prepared and harmless food, with the diet containing an optimal amount of nutrients necessary for its development and life.

Rational nutrition ensures a high level of work capacity and resistance to unfavorable environmental factors, as well as the maximum duration of an active life.

For a person's normal life, it is necessary not only to provide them with energy in accordance with the body's needs but also to adhere to certain ratios between nutrients in the diet. A diet with an optimal ratio between nutrients and sufficient energy is considered balanced.

В природі не існує ідеальних продуктів харчування, які містили б усі поживні речовини, потрібні людині (за винятком материнського молока). Лише різноманітні продукти в харчовому раціоні забезпечують його харчову цінність, тому що таким чином вони доповнюють один одного потрібними компонентами. Різноманітне харчування також сприяє кращому засвоєнню їжі.

Біологічно повноцінний харчовий раціон повинен включати понад 15 різних продуктів. За енерговитрат 2800–3000 ккал добовий набір продуктів приблизно такий: 300–350 г хліба, 40–60 г круп та макаронних виробів, 300 г картоплі, 300 г інших овочів, 250 г фруктів та ягід, 50–70 г цукру та кондитерських виробів, 200 г м'яса, 50 г риби, 0,5 л молока, 15 г сметани, 30 г сиру, 20 г масла, 25–30 г олії, 1 яйце.

Профілактика харчового отруєння і хвороб, що передаються з їжею

Навколо нас — у повітрі, на землі, у воді, на різних предметах, одязі та на поверхні нашого тіла містяться мільйони мікроорганізмів. За сприятливих умов вони швидко розмножуються. Сонячне світло, висока температура, різні хімічні речовини знищують мікроби. Холод, міцні розчини солі чи цукру перешкоджають їхній репродукції. Якщо мікроби потрапляють у сирі продукти або в готові страви, вони там можуть розмножуватись і виділяють токсини. Вживання такої їжі може викликати отруєння [32–35].

Хвора людина виділяє велику кількість мікроорганізмів. Навіть після одужання окремі люди (їх називають носіями інфекції) продовжують протягом певного часу (впродовж місяців і навіть років) виділяти збудники хвороб. Тому до роботи, пов'язаної з перевезенням чи зберіганням продуктів, приготуванням та роздаванням їжі, миттям посуду тощо, бацилоносіїв допускати не можна.

Деякі заразні хвороби тварин — туберкульоз, бруцельоз, ящур та інші є небезпечними і для людини. Вживаючи в їжу м'ясо, молоко від хворих тварин можна заразитися. Ось чому використовувати в їжу дозволяється лише м'ясо, яке пройшло ветеринарний контроль. У будь-якому випадку м'ясо необхідно добре проварювати чи просмажувати, а молоко — обов'язково кип'ятити.

Збудників заразних хвороб можуть занести в їжу мухи, таргани, гризуни. Тому необхідно ретельно стежити за чистотою приміщень, старанно закривати готові страви. Не залишати на столах, полицях, в шухлядах недоїдків і брудного посуду.

In nature, there are no ideal foods that contain all the nutrients a person needs (with the exception of mother's milk). Only a variety of products in the diet ensures its nutritional value, as they thus complement each other with the necessary components. A varied diet also contributes to better food absorption.

A biologically complete diet should include more than 15 different products. With an energy expenditure of 2800–3000 kcal, the daily set of products is approximately: 300–350 g of bread, 40–60 g of cereals and pasta, 300 g of potatoes, 300 g of other vegetables, 250 g of fruits and berries, 50–70 g of sugar and confectionery, 200 g of meat, 50 g of fish, 0.5 l of milk, 15 g of sour cream, 30 g of cheese, 20 g of butter, 25–30 g of vegetable oil, 1 egg.

Prevention of food poisoning and foodborne diseases

Around us — in the air, on the ground, in water, on various objects, clothes, and on the surface of our body — there are millions of microorganisms. Under favorable conditions, they multiply quickly. Sunlight, high temperatures, and various chemicals destroy microbes. Cold, strong solutions of salt or sugar prevent their reproduction. If microbes get into raw products or ready-made meals, they can multiply there and release toxins. Eating such food can cause poisoning [32–35].

A sick person secretes a large number of microorganisms. Even after recovery, some people (called carriers) continue to secrete pathogens for a certain period (for months and even years).

This is why carriers should not be allowed to work with the transportation or storage of products, the preparation and distribution of food, washing dishes, etc.

Some infectious diseases of animals — tuberculosis, brucellosis, foot-and-mouth disease, and others — are also dangerous for humans. By eating meat or milk from sick animals, you can become infected. That is why only meat that has passed veterinary control is allowed for consumption. In any case, meat must be thoroughly boiled or fried, and milk must be boiled.

Pathogens of infectious diseases can be brought into food by flies, cockroaches, and rodents. Therefore, it is necessary to carefully monitor the cleanliness of the premises and to carefully cover ready-made meals. Do not leave leftovers and dirty dishes on tables, shelves, or in drawers.

Необхідно дотримуватися правил обробки, термінів та умов зберігання продуктів, які швидко псуються.

Після оброблення сирого м'яса, риби, овочів на дошках та ножах залишаються мікроби, які в разі подальшого використання такого обладнання без термічної обробки можуть забруднити готові для вжитку страви і стати причиною харчового отруєння.

Столова зелень та овочі можуть бути забруднені мікробами та яйцями глистів. Тому їх потрібно добре промити, особливо ретельно це слід зробити, якщо їх передбачається подати до столу сирими. Зберігати готові страви необхідно в закритому посуді і на холоді. Перед вживанням деякі рідкі страви слід обов'язково кип'ятити або розігрівати невеликими порціями.

Готувати та зберігати їжу можна лише у спеціальному посуді. В оцинкованих ємкостях дозволяється зберігати лише сухі продукти і питну воду. У кислих стравах, борщах, компотах цинк дуже легко розчиняється. Солі цинку в їжі можуть спричинити отруєння. Рекомендується користуватись емальованим, скляним та алюмінієвим посудом, але краще застосовувати посуд із нержавіючої сталі.

Причиною харчового отруєння найчастіше бувають стафілококи, кишкова паличка, сальмонела, паличка ботулізму. При температурі 15–38 °C, вони легко розмножуються у м'ясних і рибних продуктах, молоці, сирі, сметані, вінегреті та котлетах.

Запобігти розвитку ботулізму нескладно. Для цього не слід в домашніх умовах виготовляти консерви з м'яса, грибів, риби, зелені, овочів у не закритих герметично банках. Потрібно пам'ятати, що консерви варто зберігати на холоді. Банки зі здутими кришками необхідно негайно утилізувати.

Сальмонели потрапляють до організму людини з їжею, водою, а також через контакт із хворою людиною чи твариною. Найбільш сприятливим середовищем для сальмонели є м'ясний фарш, холодець, салати, молочні продукти. Такі страви необхідно зберігати лише на холоді. Яйця водоплавних птахів слід варити не менше 15 хвилин, їсти їх сирими не рекомендується. Заразитися сальмонельозом можна і під час купання у відкритих водоймах якщо проковтнути воду, забруднену виділеннями хворих птахів чи тварин.

Нерідко причиною харчового отруєння стає золотистий стафілокок. Потрапляючи в їжу він інтенсивно розмножується, утворюючи ентеротоксин, який викликає отруєння. Сприятливим середовищем для розмноження стафілококу і виділення токсину є солодкі кремові вироби, молоко й молочні продукти. Через 2-4 години після вживання їжі з токсином стафілококу з'являється нудота, блювання, біль у жи-

You must follow the rules of processing, timing, and storage conditions for perishable products.

After processing raw meat, fish, and vegetables, microbes remain on the boards and knives, which, if used further without heat treatment, can contaminate ready-to-eat dishes and cause food poisoning.

Table greens and vegetables can be contaminated with microbes and helminth eggs. Therefore, they must be washed well, especially carefully if they are to be served raw. Ready meals must be stored in a closed container and in the cold. Before use, some liquid dishes must be boiled or reheated in small portions.

Food should be prepared and stored only in special dishes. Only dry products and drinking water are allowed to be stored in galvanized containers. Zinc dissolves very easily in acidic dishes, borscht, and compotes. Zinc salts in food can cause poisoning. It is recommended to use enameled, glass, and aluminum dishes, but it is better to use stainless steel dishes.

The most common causes of food poisoning are staphylococci, E. coli, salmonella, and botulism bacilli. At a temperature of 15–38 °C, they easily multiply in meat and fish products, milk, cottage cheese, sour cream, vinaigrette, and cutlets.

Preventing botulism is not difficult. To do this, you should not make homemade canned meat, mushrooms, fish, greens, or vegetables in unsealed jars. You should remember that canned food should be stored in the cold. Jars with bloated lids must be disposed of immediately.

Salmonella enters the human body with food, water, and also through contact with a sick person or animal. The most favorable environment for salmonella is minced meat, aspic, salads, and dairy products. Such dishes must be stored only in the cold. Eggs of waterfowl should be boiled for at least 15 minutes; it is not recommended to eat them raw. You can also get salmonella while swimming in open water if you swallow water contaminated with the secretions of sick birds or animals.

Staphylococcus aureus is also a frequent cause of food poisoning. Getting into food, it intensively multiplies, forming an enterotoxin that causes poisoning. A favorable environment for the reproduction of staphylococcus and the release of the toxin is: sweet cream products, milk, and dairy products. 2-4 hours after eating food with the staphylococcus toxin, nausea, vomiting,

воті, пронос, головний біль, кволість, запаморочення, а в тяжких випадках — корчі, ослаблення серцевої діяльності.

Харчове отруєння може також спричинятися і кишковими паличками, ентерококами та іншими мікробами, які постійно знаходяться у кишківнику людини і тварини. Коли організм знесилений вони набувають хвороботворних властивостей. Готові страви, забруднені цими мікроорганізмами, — отрута!

Харчування за різних видів трудової діяльності в умовах забруднення навколишнього середовища радіонуклідами

Кількість енергії, що витрачається для виконання роботи, залежить від її інтенсивності, навантаження, тривалості відновного періоду. Праця, пов'язана з витратами більшої частини енергії на роботу м'язів, називається фізичною. З огляду на технічний прогрес частка м'язової роботи у трудовій діяльності людини різко зменшилась. Відповідно зросли рівень розумової праці та психоемоційне навантаження [36].

У зв'язку з цим слід відзначити, що в профілактиці стомлення та підвищення працездатності організму харчування відіграє основну роль, особливо це стосується людей, які проживають на РЗТ [37, 38].

Найбільш раціональною для здорової людини є змішана їжа, яка забезпечує організм всіма необхідними поживними речовинами. Різне за вмістом продуктів харчування дає змогу найбільше урізноманітнювати їжу та покращувати її смакові якості. Не менше 25–30 % енергетичної цінності добового раціону людина повинна отримувати з їжею тваринного походження і 70–75 % — з рослинною.

Важливим моментом у характері харчування є режим. Сучасні вимоги до організації харчування передбачають врахування особливостей трудового процесу. Необхідно зважати на характер діяльності людини, її зайнятість протягом робочого дня, вік, місцеві традиції, звички, індивідуальні особливості організму тощо.

Неякісне харчування ускладнює функціонування травних залоз, сповільнює перетравлення їжі та погіршує харчову цінність спожитих продуктів. Неправильне харчування є однією з причин виникнення хвороб шлунково-кишкового тракту.

Враховуючи, що основна частина мешканців РЗТ селяни, слід зупинитися на гігієнічних принципах харчування тих, хто працює у сільському господарстві.

Нині в аграрних колективних господарствах, розташованих на території з підвищеним вмістом

abdominal pain, diarrhea, headache, weakness and dizziness appear, and in severe cases, convulsions and weakening of heart activity.

Food poisoning can also be caused by *E. coli*, enterococci, and other microbes that are constantly in the intestines of humans and animals. When the body is weakened, they acquire pathogenic properties. Ready meals contaminated with these microorganisms are poison!

Diet under different types of work activity in an environment contaminated with radionuclides

The amount of energy expended to perform work depends on its intensity, load, and the duration of the recovery period. Work that involves expending most of the energy on muscle activity is called physical labor. Due to technical progress, the share of physical labor in human work has sharply decreased. Correspondingly, the level of mental labor and psycho-emotional stress has increased [36].

In this regard, it should be noted that nutrition plays a fundamental role in preventing fatigue and improving the body's work capacity, especially for people living in RCT [37, 38].

A mixed diet is the most rational for a healthy person, as it provides the body with all the necessary nutrients. A varied diet in terms of food content makes it possible to diversify meals and improve their taste. A person should receive no less than 25–30 % of the daily caloric value of the diet from animal products and 70–75 % from plant-based foods.

An important aspect of nutrition is its regimen. Modern requirements for organizing nutrition involve considering the specifics of the work process. It is necessary to take into account the nature of a person's activity, their employment during the workday, age, local traditions, habits, and individual characteristics of the body, among other factors.

Poor-quality nutrition complicates the function of digestive glands, slows down food digestion, and reduces the nutritional value of consumed products. Improper nutrition is one of the causes of gastrointestinal diseases.

Given that the main part of the RCT population are rural residents, it is worth focusing on the hygienic principles of nutrition for those who work in agriculture.

Currently, in agrarian collective farms located in areas with elevated levels of radioactive cesium,

радіоактивних цезію, стронцію та інших трансуранових елементів, кількість робітників, які займаються некваліфікованою працею, зменшується, водночас зростає механізована праця.

Сільськогосподарська праця відрізняється від промислової низкою особливостей. Так, механізатори під час сівби та збору врожаю працюють 10–12 годин на добу. При цьому їхня робота супроводжується не лише великим фізичним, але й значним нервово-емоційним навантаженням. В таких умовах харчування має повністю покривати енергетичні витрати та пластичні потреби організму. Добова норма сільськогосподарських працівників в енергії має значні сезонні коливання. У період весняно-польових робіт та жнив енергетичні витрати організму зростають до 4500–5000 ккал на добу та значно зменшуються в зимовий період – до 3000 ккал на добу. Повноцінність харчування визначається його збалансованістю і засвоєністю поживних речовин, а також асортиментом харчових продуктів у раціоні. Частка білків у добовій калорійності раціону здорової людини повинна складати 12–14 %, загальних жирів – 30 %, вуглеводів – 56–58 %. У загальному вмісті білка кількість повноцінних тваринних білків не повинна перевищувати 50 %. У добовому раціоні білки, жири та вуглеводи повинні співвідноситись як 1 : 1 : 4.

У харчовому раціоні в достатній кількості повинні міститись вітаміни і мінеральні речовини. Слід зазначити, що вітаміни, маючи протиокисні властивості, нормалізують біохімічні та пластичні процеси, а в комплексі з іншими нутрієнтами позитивно впливають на кровообіг, підвищують опірність організму до інфекційних хвороб тощо.

Рівень споживання багатьох мінеральних речовин, їхнє співвідношення в раціоні значно впливають на абсорбцію та накопичення радіонуклідів в організмі. У метаболізмі радіоактивних речовин та їхніх стабільних аналогів є багато спільного. Так, кальцій є метаболічним аналогом радіоактивного стронцію (^{90}Sr). За нестачі в харчуванні кальцію засвоєння стронцію зростає. Однак, незважаючи на близькі біохімічні властивості кальцію та стронцію, організм надає перевагу у засвоєнні першому.

Збагачення їжі оротатом калію та фосфатом кальцію знижує кумуляцію стронцію (^{90}Sr). Споживання продуктів, які містять достатню кількість солей магнію та фосфору, сприяє уповільненню накопичення радіостронцію. Забезпечення організму достатньою кількістю йоду зменшує імовірність гіперплазії щитоподібної залози серед населення, яке зазнало впливу радіоактивного йоду. В умовах

strontium, and other transuranic elements, the number of workers engaged in unskilled labor is decreasing, while mechanized labor is increasing.

Agricultural work differs from industrial work in a number of ways. For example, machine operators work 10–12 hours a day during sowing and harvesting. Their work is accompanied not only by great physical but also by significant psycho-emotional stress. In such conditions, nutrition must fully cover the body's energy expenditure and plastic needs. The daily energy requirement of agricultural workers has significant seasonal fluctuations. During spring field work and harvest, the body's energy expenditure increases to 4500–5000 kcal per day and decreases significantly in winter to 3000 kcal per day. The completeness of nutrition is determined by its balance and the digestibility of nutrients, as well as the assortment of food products in the diet. The protein content should be 12–14 % of the daily caloric value of a healthy person's diet, total fats 30 %, and carbohydrates 56–58 %. The amount of complete animal proteins should not exceed 50 % of the total protein content. In the daily diet, proteins, fats, and carbohydrates should be in a ratio of 1 : 1 : 4.

The diet should contain a sufficient amount of vitamins and minerals. It should be noted that vitamins, having antioxidant properties, normalize biochemical and plastic processes and, in combination with other nutrients, have a positive effect on blood circulation, increase the body's resistance to infectious diseases, etc.

The level of consumption of many minerals and their ratio in the diet significantly affect the absorption and accumulation of radionuclides in the body. There is much in common in the metabolism of radioactive substances and their stable analogues. For example, calcium is a metabolic analogue of radioactive strontium (^{90}Sr). When there is a lack of calcium in the diet, strontium absorption increases. However, despite the close biochemical properties of calcium and strontium, the body gives preference to the absorption of the former.

Enriching food with potassium orotate and calcium phosphate reduces the accumulation of strontium (^{90}Sr). The consumption of foods containing a sufficient amount of magnesium and phosphorus salts helps to slow down the accumulation of radiostrontium. Providing the body with a sufficient amount of iodine reduces the likelihood of thyroid hyperplasia among the population affected

підвищеного вмісту радіонуклідів у навколишньому середовищі споживання продуктів, багатих на залізо, мідь, марганець, кобальт, є конче необхідним для нормалізації гемопоезу та інших пластичних процесів [39, 40].

Для гальмування процесів абсорбції радіонуклідів використовують штучні ентеросорбенти. Так, застосування альгінату натрію уповільнює процес кумуляції ^{90}Sr від 40 до 200 %. Однак споживання ентеросорбентів допускається у надзвичайних випадках впродовж незначного проміжку часу.

Речовини поєднаної дії, як правило, вигідно відрізняються від індивідуальних речовин – протекторів підвищеної ефективності. Вища ефективність дво- та трикомпонентних комплексів порівняно з дією простих речовин зумовлює сприятливіші умови захисту радіочутливих тканин та, перш за все, кісткового мозку.

Структура харчування чинить основний вплив на засвоєння / накопичення радіонуклідів у організмі. При цьому необхідно враховувати, що порушення збалансованості раціонів стосовно енергії та кількісного складу поживних речовин, а також їхнє співвідношення, може негативно позначитися на здоров'ї.

Харчування працівників у період польових робіт. Під час польових робіт спостерігається вплив тривалих несприятливих професійних чинників трудового процесу (надмірне напруження м'язів, зору, уваги, незручна робоча поза тощо).

До другої групи несприятливих чинників виробничого середовища належать пил, радіоактивне забруднення, метеорологічні умови (спека, холод, дощ, вітер), вміст у повітрі робочої зони токсичних речовин і газів.

Правильне харчування в цей період має покривати не лише енерговитрати, але й підтримувати високий рівень працездатності та стійкості організму до дії несприятливих чинників навколишнього середовища.

Основними принципами правильного (раціонального) харчування є його повноцінність, різноманітність, помірність і режим вживання їжі [41, 42].

Повноцінність раціону можуть забезпечити різноманітні продукти харчування, вживані в достатній кількості. До продуктів, багатих на біологічно цінні поживні речовини, належать, в першу чергу, свіжі овочі та фрукти, м'ясо, молоко, риба та продукти їх переробки, а також яйця, крупи (вівсяна, гречана). Така їжа є джерелом вкрай необхідних для організму білків тваринного походження, вітамінів, мінеральних речовин.

by radioactive iodine. In conditions of increased radionuclide content in the environment, the consumption of foods rich in iron, copper, manganese, and cobalt is essential for normalizing hematopoiesis and other plastic processes [39, 40].

Artificial enterosorbents are used to inhibit the absorption of radionuclides. The use of sodium alginate slows down the accumulation of ^{90}Sr by 40 to 200 %. However, their consumption is allowed only in emergency cases for a short period of time.

Combined-action substances, as a rule, are favorably distinguished from individual protector substances by their increased effectiveness. The higher effectiveness of two- and three-component complexes compared to the action of simple substances is due to more favorable conditions for the protection of radiosensitive tissues, and, first of all, bone marrow.

The structure of the diet has a main influence on the absorption and accumulation of radionuclides in the body. It should be taken into account that a violation of the balance of the diet regarding energy and the quantitative composition of nutrients, as well as their ratio, can negatively affect health.

Nutrition for agricultural workers during field work. During field work, there is an impact from prolonged unfavorable professional factors of the work process (excessive muscle, eye, and attention strain, uncomfortable working posture, etc.).

The second group of unfavorable factors of the work environment includes dust, radioactive contamination, meteorological conditions (heat, cold, rain, wind), and the content of toxic substances and gases in the air of the working area.

Proper nutrition during this period must not only cover energy expenditures but also maintain a high level of work capacity and the body's resistance to the effects of unfavorable environmental factors.

The basic principles of proper (rational) nutrition are its completeness, variety, moderation, and meal schedule [41, 42].

The completeness of the diet can be ensured by consuming a variety of foods in sufficient quantities. Foods rich in biologically valuable nutrients include, first of all, fresh vegetables and fruits, meat, milk, fish and their processed products, as well as eggs, and cereals (oats, buckwheat). Such food is a source of animal proteins, vitamins, and minerals that are extremely necessary for the body.

Амінокислоти тваринних білків, вітаміни А, С, групи В підвищують захисну здатність організму. Мінерали – калій та кальцій, рослинні волокна овочів та фруктів сприяють виведенню з організму радіонуклідів.

Щоб зберегти вітаміни, не слід довго кип'ятити чи смажити овочі. Олію, масло, сметану бажано використовувати у натуральному вигляді, без термічної обробки.

Добовий раціон працівника сільського господарства у літню пору року в середньому повинен містити 300–350 г хліба, 60 г круп та макаронних виробів, 300 г картоплі, 350 г різних овочів та зелені, 250 г фруктів, 70 г цукру, 150–200 г м'яса, 50–70 г риби, 0,5 л молока чи кисломолочних продуктів, 20 г сметани, 50 г сиру, 1 яйце, 20–25 г масла, 25–30 г олії.

Такий набір продуктів орієнтовно може забезпечити необхідну кількість та оптимальне співвідношення між основними поживними речовинами, що необхідні для організму працівника, який мешкає на РЗТ.

Харчування дітей, які мешкають у зонах радіоактивного забруднення. Важливість раціонального та збалансованого харчування для дітей дошкільного віку важко переоцінити, оскільки формування і збільшення маси тіла дитини потребують постійного надходження до організму харчових речовин. Раціональне та збалансоване харчування підвищує опірність організму до різних захворювань. Кількісна недостатність та якісна неповноцінність харчового раціону негативно впливають на фізичний і нервово-психічний розвиток дітей [43].

Усі страви повинні мати привабливий вигляд, бути різноманітними, красиво оформленими і готуватися з високоякісних та свіжих продуктів. Кількість їжі, обсяг страви мусять відповідати віку дитини.

Із харчування дітей необхідно виключити продукти, які пройшли спеціальну технологічну обробку (сирокопчені ковбасні вироби, пресерви, консерви тощо) і страви ресторанів швидкого харчування, а також продукти, що вміщують заборонені домішки.

Залежно від пори року раціони харчування дітей мають містити свіжі або консервовані овочі, зелень, фрукти, ягоди та соки промислового виробництва.

Для нормального розвитку дитини необхідно, щоб раціон харчування відповідав Державному гігієнічному нормативу «Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії» [31].

При складанні добових раціонів необхідно враховувати місце проживання, ендемічні та екологічні особливості регіону. Незамінними харчовими речовинами для організму дитини є водорозчинні і жиророзчинні вітаміни та ряд мінеральних сполук, які ре-

Amino acids from animal proteins, vitamins A, C, and group B increase the body's protective capacity. Minerals – potassium and calcium – and plant fibers from vegetables and fruits promote the excretion of radionuclides from the body.

To preserve vitamins, vegetables should not be boiled or fried for too long. Oil, butter, and sour cream are best used in their natural form, without heat treatment.

The daily diet of an agricultural worker in the summer, on average, should contain 300–350 g of bread, 60 g of cereals and pasta, 300 g of potatoes, 350 g of various vegetables and greens, 250 g of fruits, 70 g of sugar, 150–200 g of meat, 50–70 g of fish, 0.5 liters of milk or fermented milk products, 20 g of sour cream, 50 g of cheese, 1 egg, 20–25 g of butter, and 25–30 g of vegetable oil.

Such a set of products can approximately provide the necessary quantity and optimal ratio of essential nutrients for the body of a worker living in a contaminated area.

Nutrition for schoolchildren living in radionuclide-contaminated zones. The importance of rational and balanced nutrition for preschool children cannot be overstated, as the formation and increase of a child's body mass require a constant intake of nutrients. Rational and balanced nutrition increases the body's resistance to various diseases. The quantitative deficiency and qualitative inadequacy of the diet negatively affect children's physical and neuropsychological development [43].

All dishes should be visually appealing, varied, beautifully presented, and prepared from high-quality and fresh products. The amount of food and the size of the portions must correspond to the child's age.

It is necessary to exclude from children's diets products that have undergone special technological processing (smoked sausage products, preserves, canned foods, etc.), as well as fast food and products containing prohibited additives.

Depending on the season, children's diets should include fresh or canned vegetables, greens, fruits, berries, and commercially produced juices.

For a child's normal development, the diet must comply with the State Hygienic Standard «Norms of Physiological Needs of the Population of Ukraine for Essential Nutrients and Energy» [31].

When compiling daily diets, it is necessary to take into account the place of residence, and the endemic and ecological features of the region. Indispensable

гулюють окисно-відновлювальні процеси, підвищують опірність організму до несприятливих зовнішніх чинників, протидіють впливу на організм інфекцій, сприяють зміцненню імунітету тощо. Без вітамінів не відбувається засвоєння багатьох нутрієнтів, а процеси кровотворення гальмуються, знезараження токсичних речовин у печінці порушується. Вітаміни регулюють обмін кальцію, який перешкоджає накопиченню стронцію в організмі. Кальцій також активує ферменти і гормони, зменшуючи проникність судин. Багато його міститься у яйцях, сирі, молоці та молочних продуктах, злакових, бобових, капусті, буряках тощо. Антагоністом цезію є калій. Багато калію міститься в овочах, особливо у картоплі, фруктах, перш за все в абрикосах.

Із жирів 70 % повинні бути тваринними (переважно молочний та свинячий жири – особливо незамінні при бронхолегеневих захворюваннях та їх профілактиці), 30 % – рослинними (бажано вживати тільки соняшникову та оливкову олії холодного віджиму). Недостатній вміст у раціоні тваринних жирів може призвести до порушення надходження та засвоєння жиророзчинних вітамінів.

У харчуванні дітей неприпустимий маргарин – джерело трансжирів, що утворюються при хімічній гідрогенізації рослинних олій.

Соуси та приправи необхідно готувати в домашніх умовах із натуральних продуктів, оскільки глутамат натрію (мононатрієва сіль глутамінової кислоти, харчова добавка E621) найчастіше використовується як підсилювач смаку, посилює відчуття смаку «умами», що на сьогодні входить в усі промислові приправи і майже всі види фабрично приготовленої їжі, негативно впливає на нервові клітини, зокрема, при частому споживанні неминуче веде до деструктивних змін очного дна – спочатку до підвищеної «втоми» очей, потім до зниження гостроти зору і часткової сліпоти (особливо швидко ці зміни відбуваються у дітей). Часте споживання глутамату спричиняє небажані зміни в головному мозку, у тому числі ослаблення пам'яті, уваги, мислення, істотне зниження здатності до зосередження.

Кількість вжитої дитиною їжі залежить від її апетиту. Апетит і обсяг їжі, вжитої дитиною, багато в чому залежать від особливостей вищої нервової діяльності. Діти із зрівноваженими нервовими процесами мають стійкіший апетит, ніж діти з перевагою процесів збудження або гальмування.

Кількість рідини для пиття дитині коливається залежно від пори року. Потреба у воді значно біль-

nutrients for a child's body are water-soluble and fat-soluble vitamins and a number of mineral compounds that regulate oxidation-reduction processes, increase the body's resistance to unfavorable external factors, counteract the effects of infections, and strengthen immunity, etc. Without vitamins, the absorption of many nutrients does not occur, and hematopoietic processes are inhibited, and the detoxification of toxic substances in the liver is disturbed. Vitamins regulate the metabolism of calcium, which prevents the accumulation of strontium in the body. Calcium also activates enzymes and hormones, reducing vascular permeability. It is found in large quantities in eggs, cheese, milk and dairy products, cereals, legumes, cabbage, beets, etc. The antagonist of cesium is potassium. A lot of potassium is found in vegetables, especially potatoes, and fruits, primarily apricots.

70 % of fats should be of animal origin (mainly milk and pork fat – especially indispensable for the prevention and treatment of bronchopulmonary diseases), and 30 % should be of plant origin (it is advisable to use only cold-pressed sunflower and olive oils). An insufficient content of animal fats in the diet can lead to a violation of the intake and absorption of fat-soluble vitamins.

Margarine, a source of trans fats that arise from the chemical hydrogenation of vegetable oils, is unacceptable in children's nutrition.

Sauces and seasonings should be prepared at home from natural products, as sodium glutamate (monosodium salt of glutamic acid, food additive E621), which is most often used as a flavor enhancer, enhances the taste sensation of «umami,» and is now included in all commercial seasonings and almost all types of factory-prepared foods, has a negative effect on nerve cells. In particular, frequent consumption inevitably leads to destructive changes in the fundus of the eye – first to increased eye «fatigue,» then to a decrease in visual acuity and partial blindness (these changes occur especially quickly in children). Frequent consumption of glutamate causes undesirable changes in the brain, including a weakening of memory, attention, and thinking, and a significant decrease in the ability to concentrate.

The amount of food a child eats depends on their appetite. The appetite and the amount of food consumed by a child largely depend on the features of higher nervous activity. Children with balanced nervous processes have a more stable appetite than children with a predominance of excitement or inhibition processes.

ша, ніж для дорослої людини, тому її різке обмеження небажане. У спекотні літні дні можна додавати 200–250 мл рідини до звичайного об'єму, який випивала дитина раніше. Однак вода в необмеженій кількості шкідлива, бо виводить з організму вітаміни та мінеральні солі. Слід привчити дитину пити воду невеликими ковтками, що краще вгамовує спрагу.

Продуктовий набір повинен забезпечувати біологічну та харчову цінність раціону. Включення до харчування дітей широкого асортименту продуктів доповнює раціон біологічно активними речовинами та есенціальними інгредієнтами.

Рекомендовані норми харчування є середньоорієнтовними. Дійсна потреба дітей одного і того ж віку, і навіть з однаковою масою тіла, різна. Повноцінне харчування підвищує захисні сили організму, сприяє збереженню здоров'я дитини.

Особливе значення при аліментарній профілактиці дії на організм людини іонізуючого опромінення, особливо для дітей, має збалансований харчовий раціон за вмістом йоду, заліза та водо- і жиророзчинних вітамінів [44–47].

Тому під час організації харчування дітей необхідно дотримуватись таких вимог:

1. Харчування має бути чотириразовим (сніданок, 2-й сніданок, обід, вечеря) у певні години доби (наприклад, 8:00, 12:00, 16:00, 20:00). Вечеря має бути не менш ніж за 2 години до сну.
2. Неприпустимість надмірного / тривалого споживання їжі з недостатньою кількістю рідини (наприклад, переважно бутерброди), оскільки це не сприяє перетравленню їжі. Це також стосується і вживання їжі поспіхом, «на ходу». Таке харчування призводить до захворювань шлунка та дванадцятипалої кишки (виразкова хвороба, гастрит тощо), що негативно впливає на роботу мозку, серця та інших органів.
3. Швидке вживання їжі, як і повільне, шкідливо впливає на її перетравлювання та засвоєння.
4. Їжа повинна бути помірно гарячою, щоб не спричиняти опіків слизової оболонки рота, стравоходу, шлунка. І, навпаки, холодна їжа може сприяти простудним захворюванням.
5. На сніданок бажано вживати молочну і м'ясну їжу, риби, овочеві та круп'яні вироби, страви із яєць, пити чай, каву чи какао.
6. На другий сніданок — бутерброд з молоком, кефіром або іншими кисломолочними продуктами, чай або какао.
7. На обід дитині готують три страви: перша — борщ чи суп, друга — м'ясо, рибу з гарніром або сирне блюдо, третя — компот, кисіль, желе, крем тощо.

The amount of drinking fluid for a child varies depending on the season. The need for water is significantly greater than for an adult, so a sharp restriction is not desirable. On hot summer days, you can add 200–250 ml of fluid to the usual amount the child drank before. However, water in unlimited quantities is harmful, as it removes vitamins and mineral salts from the body. You should teach your child to drink water in small sips, which quenches thirst better.

The food set must ensure the biological and nutritional value of the diet. The inclusion of a wide range of products in children's diets supplements the diet with biologically active substances and essential ingredients.

The recommended nutritional standards are average and approximate. The actual needs of children of the same age, and even with the same body weight, are different. Complete nutrition increases the body's defenses and helps to preserve the child's health.

A balanced diet in terms of iodine, iron, and water- and fat-soluble vitamins is of particular importance in the alimentary prevention of the effects of ionizing radiation on the human body, especially for children [44–47].

Therefore, when organizing children's nutrition, the following requirements must be followed:

1. Meals should be four times a day (breakfast, second breakfast, lunch, dinner) at specific times of the day (e.g., 8:00, 12:00, 16:00, 20:00). Dinner should be no less than 2 hours before sleep.
2. Dry food, i.e., food without liquid (e.g., just a sandwich), does not promote digestion. This also applies to eating in a hurry, «on the go.» Such nutrition leads to diseases of the stomach and duodenum (ulcers, gastritis, etc.), which negatively affects the work of the brain, heart, and other organs.
3. Eating food quickly or slowly has a harmful effect on its digestion and absorption.
4. Food should be moderately hot to avoid causing burns to the mucous membranes of the mouth, esophagus, and stomach. Conversely, cold food can contribute to colds.
5. For breakfast, it is advisable to eat milk and meat, fish, vegetable, and cereal products, and egg dishes, and drink tea, coffee, or cocoa.
6. For the second breakfast — a sandwich with milk, kefir or other fermented milk products, tea, or cocoa.
7. For lunch, a child should be prepared three dishes: the first — borscht or soup, the second —

8. Вечеря може складатися з круп'яних і молочних страв. Вживати м'ясо, солоні страви, пити каву, какао на ніч не рекомендується.

9. Їсти потрібно невеликими порціями, щоб в шлунку не відчувалась важкість.

10. Для запобігання ожирінню рекомендується обмежувати кількість солодощів, цукру, варення, макаронних виробів, каш, білого хліба, здоби.

11. Бажано більше вживати молока та молочних продуктів. Щоденно замість картоплі можна готувати страви з овочами — гарбузом, морквою, буряком, капустаю.

12. Крім вершкового масла рекомендується щоденно вживати 20 г олії з салатами або вінегретом.

13. Щоденно і впродовж дня їжа повинна бути максимально різноманітно приготовленою зі свіжих продуктів.

Приклад, меню на день:

- > на перший сніданок — вінегрет, яйце, каша манна молочна, какао з молоком, хліб;
- > на 2-й сніданок — кефір, булочка чи печиво;
- > на обід — суп чи борщ на м'ясному бульйоні, м'ясо варене з тушкованою морквою, хліб, компот;
- > на вечерю — сирники, чай з цукром або компот.

Харчування людей похилого віку, які мешкають на радіоактивно забруднених територіях. Українські геронтологи рекомендують дотримуватись таких принципів геродієтики:

- > збалансований раціон з усіма незамінними поживними речовинами відповідно до енергетичних витрат організму;
- > профілактична спрямованість харчування не тільки стосовно атеросклерозу, але й іншої патології — ожиріння, цукрового діабету, гіпертонічної хвороби, онкологічних захворювань.
- > збагачення раціону продуктами та стравами, які нормалізують кишкову мікрофлору старіючого організму, легко перетравлюються ферментами і швидко засвоюються;
- > лужна спрямованість харчування для корекції кислотних зрушень в обміні речовин у старіючому організмі.

Українські геронтологи вважають, що ці вимоги може задовольнити такий добовий асортимент продуктів для людей старшого віку (табл. 6, 7), [31, 48, 49].

За вмістом вітамінів, макро- та мікроелементів такий раціон відповідатиме рекомендаціям геронтологів, містить достатню кількість радіопротекторів для осіб похилого віку та має лужну спрямованість за рахунок фруктів та овочів.

meat, fish with a side dish or a cheese dish, the third — compote, jelly, cream, etc.

8. Dinner may consist of cereal and dairy dishes. It is not recommended to eat meat, salty foods, or drink coffee and cocoa at night.

9. It is necessary to eat in small portions so as not to feel heaviness in the stomach.

10. To prevent obesity, it is recommended to limit the amount of sweets, sugar, jam, pasta, cereals, white bread, and pastries.

11. It is desirable to consume more milk and dairy products. Daily, instead of potatoes, you can cook dishes with vegetables — pumpkin, carrots, beets, and cabbage.

12. In addition to butter, it is recommended to consume 20 g of vegetable oil daily with salads or vinaigrette.

13. Daily and throughout the day, food should be as varied as possible, prepared from fresh products.

Example menu for the day:

- > for the first breakfast — vinaigrette, an egg, milk semolina porridge, cocoa with milk, bread;
- > for the second breakfast — kefir, a bun or cookies;
- > for lunch — soup or borscht with meat broth, boiled meat with stewed carrots, bread, compote;
- > for dinner — syrniki (cottage cheese pancakes), tea with sugar, or compote.

Nutrition for the elderly living in radionuclide-contaminated areas. Ukrainian gerontologists recommend adhering to the following principles of gerodietetics:

- > a balanced diet with all essential nutrients in accordance with the body's energy expenditure.
- > preventive nutrition aimed not only at atherosclerosis but also at other pathologies—obesity, diabetes mellitus, hypertension, and oncological diseases.
- > enriching the diet with products and dishes that normalize the intestinal microflora of the aging body, are easily digested by enzymes, and are quickly absorbed.
- > an alkaline focus of nutrition to correct acid shifts in the metabolism of the aging body.

Ukrainian gerontologists believe that the following range of products can meet these requirements for older people (Tables 6, 7), [31, 48, 49].

Based on the content of vitamins, macro- and microelements, such a diet will correspond to the recommendations of gerontologists, contain a sufficient number of radioprotectors for the elderly, and have an alkaline focus due to fruits and vegetables.

Таблиця 6**Добовий асортимент продуктів для людей старшого віку****Table 6****Daily assortment of products for older people**

Продукти харчування / Food Products	Кількість, г/д Quantity, g/day	Продукти харчування / Food Products	Кількість, г/д Quantity, g/day
Хліб пшеничний / Wheat bread	75	Яйце / Egg	(1–2 шт. на тиждень)
Хліб житній / Rye bread	150	Капуста / Cabbage	200
Макаронні вироби, крупи / Pasta, cereals	50	Морква / Carrots	100
Масло вершкове / Butter	20	Буряк / Beets	100
Олія / Vegetable oil	20	Картопля / Potatoes	150
Яловичина, ковбаси / Beef, sausages	50	Цибуля / Onion	50
Молоко, кефір / Milk, kefir	200	Зелений горошок / Green peas	50
Сметана / Sour cream	20	Яблука (інші фрукти) / Apples (other fruits)	500
Сир / Cottage cheese	50	Цукор (бджолиний мед), халва соняшникова /	30
Риба, рибні продукти / Fish, fish products	50	Sugar (honey), sunflower halva	

Таблиця 7**Добовий асортимент продуктів для людей старшого віку****Table 7****Daily assortment of products for older people**

Інгредієнти / Ingredients	Кількість, г/д / Quantity, g/day	Калорійність, ккал / Calories, kcal
Білки / Proteins	63	1926
Жири / Fats	60,3	
Вуглеводи / Carbohydrates	286	

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження підкреслює важливість адаптації способу життя та культури харчування для населення, яке проживає на територіях, радіоактивно забруднених внаслідок аварії на ЧАЕС. Незважаючи на значний час, що минув з моменту катастрофи, тривалий період напіврозпаду радіонуклідів обумовлює їхній постійний негативний вплив на здоров'я людей. Це робить питання оптимізації харчування та профілактики захворювань надзвичайно актуальним.

Доведено, що раціональне та збалансоване харчування є основним інструментом зниження надходження радіонуклідів в організм та мінімізації їхнього негативного впливу. Вживання різноманітних продуктів, які містять радіозахисні речовини, сприяє підвищенню стійкості організму.

Встановлено, що ключову роль у радіозахисті відіграють:

- білки, особливо тваринного походження, багаті на незамінні амінокислоти, які підвищують опірність організму щодо токсичних агентів;
- вітаміни (зокрема, групи В), С, А, Е, які діють як антиоксиданти та беруть участь у всіх життєво важливих процесах;
- мінеральні речовини (кальцій, калій, магній, фосфор, залізо), які є хімічними антагоністами для ра-

CONCLUSIONS

The conducted study emphasizes the importance of adapting lifestyle and eating habits for the population living in areas contaminated with radiation as a result of the Chornobyl accident. Despite the significant time that has passed since the disaster, the long half-life of radionuclides causes their constant negative impact on human health. This makes the issue of optimizing nutrition and disease prevention extremely relevant.

It has been proven that a rational and balanced diet is the main tool for reducing the intake of radionuclides into the body and minimizing their negative impact. The consumption of a variety of foods containing radioprotective substances helps to increase the body's resistance.

It has been established that the key role in radio-protection is played by:

- proteins, especially of animal origin, which are rich in essential amino acids that increase the body's resistance to toxic agents.
- vitamins (in particular, group В), С, А, Е, which act as antioxidants and participate in all vital processes.
- minerals (calcium, potassium, magnesium, phosphorus, iron), which are chemical antagonists

діонуклідів, зокрема калій — для радіоцезію, кальцій — радіостронцію, що сприяє їх виведенню з організму.

Для мешканців радіоактивно забруднених територій необхідно переглянути фізіологічні норми споживання поживних речовин, зокрема, слід підвищувати вміст білків, а також забезпечувати достатнє надходження вітамінів і мінералів, що мають радіозахисні властивості.

Окрім харчування, збереження здоров'я в умовах підвищеного ризику пов'язане з дотриманням загальних принципів здорового способу життя, таких як фізична активність, відмова від шкідливих звичок та вміння протистояти стресам. Це допомагає підтримувати загальний імунітет та знижувати ризик розвитку супутніх захворювань, таких як ожиріння та серцево-судинні хвороби, ризик яких зростає у жителів радіаційно небезпечних регіонів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гуліч М. П. Рациональное харчування та здоровий спосіб життя — основні чинники збереження здоров'я населення. *Проблеми старения и долголетия*. 2011. Т. 20, № 2. С. 128-132.
2. Рингач Н. О. Громадське здоров'я як чинник національної безпеки: монографія. Київ : НАДУ, 2009. 296 с.
3. Досвід дослідження захворюваності на злоякісні новоутворення населення малих територій України, що зазнали забруднення радіонуклідами внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС / А. Є. Присяжнюк, М. М. Фузік, Н. А. Гудзенко, Д. А. Бази́ка та ін. *Проблеми радіаційної медицини та радіобіології*. 2015. Вип. 20. С. 229-240.
4. Буряк Л. І., Білецька Е. М., Щудро С. А., Григоренко Л. В. Аліментарне ожиріння як гігієнічна проблема: монографія. Дніпропетровськ : Пороги, 2012. 147 с.
5. Абдурашитова Ш. А. Пропаганда здорового образа жизни — одно из главных направлений гигиенического обучения и воспитания населения. *Young Scientist*. 2017. № 7. С. 128-130.
6. Baverstock K., Williams D. The Chernobyl accident 20 years on: an assessment of the health consequences and the international response. *Cien Saude Colet*. 2007. Vol. 12, no. 3. P. 689-698. DOI: 10.1590/s1413-81232007000300019.
7. Marino F., Nunziata L. Long-term consequences of the Chernobyl radioactive fallout: an exploration of the aggregate data. *Milbank Q*. 2018. Vol. 96, no. 4. P. 814-857. DOI: 10.1111/1468-0009.12358.
8. Health effects of the Chernobyl accident and special health care programmes / WHO; B. ed. by Bennett, M. Repacholi, Zh. Carr. Geneva: World Health Organization; 2006.
9. Рингач Н. О., Лушчик Л. В. Регіональні особливості втрат років потенційного життя через передчасну смертність від основних причин в Україні. *Демографія та соціальна економіка*. 2018. № 3. С. 39-55. DOI: <https://doi.org/10.15407/dse2018.03.039>.

for radionuclides, in particular potassium for radiocesium and calcium for radiostrontium, which promotes their excretion from the body.

For residents of radioactively contaminated territories, it is necessary to review the physiological norms of nutrient consumption. In particular, it is necessary to increase the content of proteins and ensure a sufficient intake of vitamins and minerals that have radioprotective properties.

In addition to nutrition, maintaining health in conditions of increased risk is associated with adherence to the general principles of a healthy lifestyle, such as physical activity, giving up bad habits, and the ability to cope with stress. This helps maintain overall immunity and reduces the risk of developing concomitant diseases, such as obesity and cardiovascular diseases, the risk of which increases in residents of radioactively hazardous regions.

REFERENCES

1. Hulich MP. [Rational nutrition and a healthy lifestyle as the main factors in preserving public health]. *Problems of Ageing and Longevity (Ukraine)*. 2011; 20 (2):128-132. Ukrainian.
2. Rynhach NO. [Public health as a factor of national security]. Kyiv: National Academy of Public Administration; 2009. 296. Ukrainian.
3. Prysyazhnyuk AYe, Fuzik MM, Hudzenko NA, Bazyka DA, Fedorenko ZP, Ryzhov AY, et al. The experience of studying the incidence of malignant neoplasms in the population of small territories of Ukraine that suffered from radionuclide contamination as a result of the Chernobyl disaster. *Probl Radiac Med Radiobiol*. 2015;20:229-240.
4. Buryak LI, Biletska EM, Shchudro SA, Hryhorenko LV. [Alimentary obesity as a hygienic problem]. Zaporizhzhia: Porohy; 2012. 147. Ukrainian.
5. Abdurashitova ShA. [Propaganda of a healthy lifestyle as one of the main areas of hygienic education and upbringing of the population]. *Young Scientist*. 2017;7:128-130. Russian.
6. Baverstock K, Williams D. The Chernobyl accident 20 years on: an assessment of the health consequences and the international response. *Cien Saude Colet*. 2007;12(3):689-698. doi: 10.1590/s1413-81232007000300019.
7. Marino F, Nunziata L. Long-term consequences of the Chernobyl radioactive fallout: an exploration of the aggregate data. *Milbank Q*. 2018;96(4):814-857. doi: 10.1111/1468-0009.12358.
8. WHO; Bennett B, Repacholi M, Carr Zh, editors. Health effects of the Chernobyl accident and special health care programmes. Geneva: World Health Organization; 2006.
9. Rynhach NO, Lushchik LV. [Regional peculiarities of the losses of potential life years as a result of premature mortality due to the leading causes of death in Ukraine]. *Demography and Social Economy*. 2018;3:39-55. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.15407/dse2018.03.039>.
10. Serdyuk AM, Tymchenko OI, Linchak OV, Benedychuk YuV. [Gene pool and health: ionizing radiation]. Kyiv: Medinform; 2011. 190. Ukrainian.

10. Сердюк А. М., Тимченко О. І., Лінчак О. В., Бенедичук Ю. В. Генофонд і здоров'я : іонізуюча радіація. Київ : Медінформ, 2011. 190 с.
11. Тридцять п'ять років Чорнобильської катастрофи: радіологічні та медичні наслідки, стратегії захисту та відродження : Національна доповідь України. Київ, 2021. 283 с.
12. Шушпанов Д. Детермінанти здоров'я населення України: екологічний вимір. *Регіональні аспекти розвитку продуктивних сил України*. 2017. Вип. 22. С. 132-142.
13. Мурашко В. О., Рушчак Л. В. Рациональне, лікувально-профілактичне та лікувальне харчування як засіб радіаційного захисту на сучасному етапі ліквідації наслідків чорнобильської аварії. *Радіологічний вісник*. 2014. № 2. С. 28-29.
14. Мухацька Р. Основи здоров'я і раціонального харчування. Київ : Інженерно-виробничий центр «Алкон», 2016. 253 с.
15. Есенціальні мінеральні речовини як засоби корекції харчового статусу населення, яке мешкає на територіях, забруднених внаслідок аварії на ЧАЕС / І. Т. Матасар, В. О. Мойсеєнко, Л. М. Петрищенко, А. В. Чернишов. *Актуальні проблеми нефрології*. 2021. № 29. С. 29-41. DOI 10.37321/nefrology.2021.29-03.
16. Профілактика есенціальних нутрієнтних дефіцитів у харчуванні вагітних жінок, які проживають на забруднених радіонуклідами територіях : методичні рекомендації / ДУ «НЦРМ АМН України»/ І.Т.Матасар, Л. А. Горчакова, Л. М. Петрищенко, В. І. Матасар, М. С. Мельничук, Київ. 2010. 33 с.
17. Смоляр В. І. Формула раціонального харчування. *Проблеми харчування*. 2013. № 1 (38). С. 5-9.
18. Гігієнічні аспекти харчування населення України / В. І. Ципріян, Н. В. Велика, Т.І. Аністратенко, Н. В. Банковська. *Медична наука України*. 2010. № 1. С. 76-83.
19. Поліщук Т. В., Гуліч М. П., Карпенко Л. О. Гігієнічна оцінка особливостей мікронутрієнтного складу молока та традиційних кисломолочних продуктів вітчизняного виробництва. *Гігієна населених місць*. 2012. Вип. 60. С. 229-236.
20. Гринькова М., Коновал Н. Роль збалансованого харчування у забезпеченні здорового способу життя. *Наукові записки. Сер.: Педагогічні науки*. 2014. Вип. 131. С. 3-5.
21. Матасар І. Т., Процюк Р. Г., Галан І. О. Нутрієнтна корекція клінічного перебігу та аліментарна профілактика наслідків зумовлених туберкульозною інфекцією. *Єдине здоров'я та проблеми харчування України*. 2022. № 2 (57). С. 63-81. DOI: 10.33273 / 2663-9726-2022-57-2-63-81.
22. Vitamins and radioprotective effect: a review / I. Lledo, B. Ibanez, A. Melero et al. *Antioxidants (Basel)*. 2023. Vol. 12, no. 3. P. 611. DOI: 10.3390/antiox12030611.
23. Проблеми профілактики, діагностики та лікування залізодефіцитних анемії в умовах дії малих доз іонізуючого випромінювання/ В.Г.Бешко, І. Т. Матасар, В. І. Матасар, О. Г. Луценко. *Проблеми харчування*. 2012. № 1-2. С. 19-29.
24. Скальный А. В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. М. : Оникс 21 век, 2004. 216 с.
25. Нанотехнології мікронутрієнтів: проблеми, перспективи та шляхи ліквідації дефіциту макро- та мікроелементів / А М. Сердюк,
11. [Thirty-five years after the Chernobyl catastrophe: radiological and medical consequences, strategies for protection and revival]: National report of Ukraine. Kyiv; 2021. Ukrainian.
12. Shushpanov D. [Determinants of Ukraine's population health: ecological measurement]. *Regional aspects of productive forces development of Ukraine*. 2017; 22:132-142. Ukrainian.
13. Murashko VO, Rushchak LV. [Rational, therapeutic-prophylactic and therapeutic nutrition as a means of radiation protection at the current stage of liquidation of the consequences of the Chernobyl accident]. *Radiological Bulletin*. 2014; 2:28-29. Ukrainian.
14. Mukhatska R. [Fundamentals of health and rational nutrition]. Kyiv: Alkon Engineering and Production Center; 2016. Ukrainian.
15. Matasar I, Moyseyenko V, Petrishchenko L, Chernyshov A. [Essential mineral substances as means of correcting the food status of the population of contaminated territories due to the Chernobyl catastrophe]. *Actual Problems of Nephrology*. 2021; 29:29-41. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.37321/nefrology.2021.29-03>.
16. Matasar IT, Horchakova LA, Petryshchenko LM, Matasar VI, Melnychuk MS. [Prevention of essential nutrient deficiencies in the nutrition of pregnant women living in radionuclide-contaminated territories]: methodological recommendations. Kyiv: State Institution «NSCRM NAMSU»; 2010. Ukrainian.
17. Smolyar VI. [The formula of rational nutrition]. *Nutrition Problems*. 2013;1(38):5-9. Ukrainian.
18. Tsypryan VI, Velyka NV, Anistratenko TI, Bankovska NV. [Hygienic aspects of nutrition of the population of Ukraine]. *Medical Science of Ukraine*. 2010;1:76-83. Ukrainian.
19. Polishchuk TV, Hulich MP, Karpenko LO. [Hygienic assessment of the features of the micronutrient composition of milk and traditional fermented milk products of domestic production]. *Hygiene of Populated Places*. 2012;60:229-236. Ukrainian.
20. Hrynkova M, Konoval N. [The role of a balanced diet in ensuring a healthy lifestyle]. *Academic Notes. Series: Pedagogical Sciences*. 2014;131:3-5. Ukrainian.
21. Matasar IT, Protsyuk RH, Halana IO. Nutrient correction of the clinical course and alimentary prevention of the tuberculous infection effects. *One Health and Nutrition Problems of Ukraine*. 2022; 2(57):63-81. doi: 10.33273/2663-9726-2022-57-2-63-81.
22. Lledo I, Ibanez B, Melero A, Montoro A, Merino-Torres JF, San Onofre N, Soriano JM. Vitamins and radioprotective effect: a review. *Antioxidants (Basel)*. 2023;12(3):611. doi: 10.3390/antiox12030611.
23. Bebesko VG, Matasar IT, Matasar VI, Lutsenko OG. [Problems prevention, diagnosis and treatment of iron deficiency anemia in terms of existing Small doses of ionizing radiation]. *Nutrition Problems*. 2012;1-2:19-29. Ukrainian.
24. Skalny AV. [Chemical elements in human physiology and ecology]. Moscow: Onyx 21 vek; 2004. 216. Russian.
25. Serdyuk AM, Hulich MP, Kaplunenkeno VH, Kosinov MV. [Nanotechnologies of micronutrients: problems, prospects and ways to eliminate the deficiency of macro- and microelements]. *Journal*

- М. П. Гуліч, В. Г. Каплуненко, М. В. Косінов. *Журнал Національної академії медичних наук України*. 2010. Т. 16, № 1. С. 107-114.
26. Рогинская Н. Ф., Богданец Е. С. Проблемы недостатка микроэлементов в питании современного человека и перспективы их преодоления. *Наукові праці ОНАХТ*. 2014. Вип. 46, Т. 1. С. 187-191.
 27. Богатырев А. Н., Пряничникова Н. С., Makeeva I. A. Натуральные продукты питания – здоровье нации. *Пищевая промышленность*. 2017. № 8. С. 26-29.
 28. Погожева А. В., Батурин А. К. Питание и профилактика неинфекционных заболеваний. Beau Bassin: Lambert Academic Publ., 2017. 184 с.
 29. Matasar I. T., Petryshchenko L., Chernyshov A. Water-soluble vitamins: their physiological significance, role in life of humans and their content in the nutrition of the population suffered as a result of Chernobyl accident. *One health and nutrition problems of Ukraine*. 2020. № 2(53). P. 55-79. DOI 10.33273/2663-9726-2020-53-2-55-79.
 30. Матасар І.Т., Петрищенко Л.М. Профілактика захворювань аліментарного та аліментарно залежного генезу. *Єдине здоров'я та проблеми харчування України*. 2023. № 1(58). С. 56-67. DOI 10.33273/2663-9726-2023-58-1-56-67.
 31. Норми фізіологічних потреб в основних харчових речовинах та енергії / затв. МОЗ України № 1073 від 03.09.2017 р. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17> (дата звернення 14.05.2025).
 32. Гігієна харчування з основами нутріціології : у 2-х кн. : підручник. Кн. 2 / за ред. В. І. Ципріяна. Київ : Медицина, 2007. 544 с. ISBN: 966-8144-03-1.
 33. Грегірчак Н. М., Тетеріна С. М., Нечипор Т. М. Мікробіологія, санітарія і гігієна виробництва з основами HACCP : навчальний посібник. Київ : НУХТ, 2018. 274 с.
 34. Kalyuzhna O. S. Development of the laboratory technology of the functional food koumiss. *Pharmaceutical review*. 2015. Vol. 34, № 2. P. 17-21.
 35. Коваленко Т. М., Пінчук Н. В., Вергелес П. М. Мікробіологія та вірусологія: навчальний посібник / за ред. Н. В. Пінчук. Вінниця : ВНАУ, 2020. 346 с.
 36. Пересічний М., Магалецька І. Фізіологічні потреби у нутрієнтах людей розумової праці. *Товари і ринки*. 2012. № 2. С. 173-180.
 37. Cervelli T., Basta G., Del Turco S. Chapter 30 – Effects of antioxidant nutrients on ionizing radiation-induced oxidative stress. In: Patel VB, Preedy VR, editors. *Toxicology*. Academic Press; 2021. p. 307-316. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819092-0.00030-3>.
 38. Impact of dietary ingredients on radioprotection and radiosensitization: a comprehensive review / M. M. Islam, N. Sultana, C. Liu et al. *Ann. Med.* 2024. Vol. 56, no. 1, Art. 2396558. DOI: 10.1080/07853890.2024.2396558.
 39. Динаміка екскреції йоду з сечею у вагітних жінок за умов не проведення профілактичних заходів серед населення регіонів, що постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС / І.Т. Матасар, Л. А. Горчакова, Л. М. Петрищенко, В. І. Матасар, О. А. Труш. *В з'їзд радіобіологічного товариства України*; 15–18 вересня 2009 р., Ужгород. Ужгород, 2009. С. 161-162
 40. Особливості формування дози внутрішнього опромінення у населення регіонів, забруднених радіонуклідами / І. Т. Матасар, of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine. 2010; 16(1): 107-114. Ukrainian.
 26. Rohinska NF, Bohdanets ES. [Problems of micronutrient deficiency in the nutrition of modern people and prospects for their elimination]. *Scientific Works ONAFT*. 2014;46(1):187-191. Russian.
 27. Bohatyrev AN, Pryanichnikova NS, Makeeva IA. [Natural food - health of the nation]. *Food Industry*. 2017;8:26-29. Russian.
 28. Pohozeva AV, Baturin AK. [Nutrition and prevention of non-communicable diseases]. Saarbrücken: Lambert Academic Publi.; 2017. 184. Russian.
 29. Matasar IT, Petryshchenko L, Chernyshov A. Water-soluble vitamins: their physiological significance, role in the life of humans and their content in the nutrition of the population suffered as a result of Chernobyl accident. *One Health and Nutrition Problems of Ukraine*. 2020;2(53):55-79. doi: 10.33273/2663-9726-2020-53-2-55-79.
 30. Matasar IT, Petryshchenko LM. Prevention of diseases of alimentary and alimentary-dependent genesis. *One Health and Nutrition Problems of Ukraine*. 2023;(1):56-67. doi: 10.33273/ 2663-9726-2023-58-1-56-67.
 31. [Norms of physiological needs for basic nutrients and energy. Approved by the Ministry of Health of Ukraine No. 1073 of September 3, 2017]. [Internet]. 2017 [Accessed 14th May 2025]. Available from: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17>. Ukrainian.
 32. Tsypryan VI, editor. [Nutrition hygiene with the basics of nutrition science]. Book 2. Kyiv: Medytyna; 2007. Ukrainian.
 33. Hrehirchak NM, Teterina SM, Nechipor TM. [Microbiology, sanitation and hygiene of production with the basics of HACCP]. Kyiv: NUFT; 2018. Ukrainian.
 34. Kalyuzhna OS. Development of the laboratory technology of the functional food koumiss. *Pharmaceutical Review*. 2015;34(2):17-21.
 35. Kovalenko TM, Pinchuk NV, Verhles PM. [Microbiology and virology]. Vinnytsia: VNAU; 2020. Ukrainian.
 36. Peresichnyi M, Magaletskaya I. [Physiological needs in nutrients for people with mental activity]. *Commodities and Markets*. 2012;2: 173-180. Ukrainian.
 37. Cervelli T, Basta G, Del Turco S. Chapter 30 - Effects of antioxidant nutrients on ionizing radiation-induced oxidative stress. In: Patel VB, Preedy VR, editors. *Toxicology*. Academic Press; 2021. p. 307-316. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819092-0.00030-3>.
 38. Islam MM, Sultana N, Liu C, Mao A, Katsube T, Wang B. Impact of dietary ingredients on radioprotection and radiosensitization: a comprehensive review. *Ann Med*. 2024;56(1):2396558. doi: 10.1080/07853890.2024.2396558.
 39. Matasar IT, Horchakova LA, Petryshchenko LM, Matasar VI, Trush OA. [Dynamics of iodine excretion with urine in pregnant women under conditions of non-implementation of preventive measures among the population of regions affected by the Chernobyl disaster]. In: *V Congress of the Radiobiological Society of Ukraine*; 2009 Sep 15–18; Uzhhorod. Uzhhorod; 2009. p. 161-162. Ukrainian.
 40. Matasar IT, Horchakova LA, Matasar VI. [Features of the formation of the dose of internal exposure in the population of regions

- Л. А. Горчакова, В. І. Матасар. *Науковий вісник Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця*. 2008. № 4. С. 84-89.
41. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Харчування як основний чинник збереження стану здоров'я населення. *Проблеми старення и долголетия*. 2016. Вип. 25, № 2. С. 204-214.
 42. Основи харчування: підручник / М. І. Кручаниця, І. С. Миронюк, Н. В. Розумикова, В. В. Кручаниця, В. В. Брич, В. П. Кіш. Ужгород: Уж. НУ «Говерла», 2019. 252 с.
 43. Корекція есенціальних нутрієнтних дефіцитів серед дітей та підлітків як засіб профілактики аліментарних та аліментарно залежних станів / І. Т. Матасар, В. І. Берзін, В. І. Матасар, О. Г. Луценко. *Семейная медицина*. 2014. № 2(52). С. 139-142.
 44. Матасар І. Т., Петрищенко Л. М., Луценко О. Г. Жиророзчинні вітаміни: фізіологічне значення та роль у житті населення екологічно небезпечних регіонів України. *Єдине здоров'я та проблеми харчування України*. 2019. № 2(51). С. 60-78. DOI: 10.33273/2663-9726-2019-51-2-60-77
 45. Мухацька Р. Основи здоров'я і раціонального харчування. Київ: Інженерно-виробничий центр «Алкон», 2016. 253 с
 46. Корзун В. Н. Заходи мінімізації дози внутрішнього опромінення населення. *Довкілля і здоров'я*. 2012. № 2. С. 23-29.
 47. Ліквідація дефіциту йоду в харчуванні населення як соціальна, медична та економічна проблеми: посібник / І. Т. Матасар, В. І. Кравченко, В. М. Водоп'янов, О. Г. Луценко; за ред. І. Т. Матасара. Київ: Щек, 2020. 339 с. ISBN 978-966-7139-98-0
 48. Особливості харчування та їх зв'язок з антропометричними показниками ожиріння людей з метаболічним синдромом / М. С. Романенко, Л. Л. Синьок, Н. С. Наумчук та ін. *Проблеми старення и долголетия*. 2017. Т. 26. № 1-2. С. 158-168.
 49. Полякова С. В., Когатко Ю. Л. Специфіка харчування літніх людей в Україні: основні характеристики та зміни внаслідок війни. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Економіка і менеджмент»*. 2022. Вип. 1 (91). С. 58-66. DOI: <https://doi.org/10.32782/bsnau.2022.1.8>
 - contaminated with radionuclides]. *Scientific Bulletin of O.O. Bohomolets National Medical University*. 2008;4:84-89. Ukrainian.
 41. Simakhina HO, Naumenko NV. [Nutrition as the main factor in preserving the state of public health]. *Problems of Ageing and Longevity (Ukraine)*. 2016;25(2):204-214. Ukrainian.
 42. Kruchanytsia MI, Myronyuk IS, Rozumykova NV, Kruchanytsia W, Brych W, Kish VP. [Fundamentals of nutrition]. Uzhhorod: UzhNU «Hoverla»; 2019. Ukrainian.
 43. Matasar IT, Berzin VI, Matasar VI, Lutsenko OH. [Correction of essential nutrient deficiencies among children and adolescents as a means of preventing alimentary and alimentary-dependent conditions]. *Family Medicine*. 2014;(2):139-142. Ukrainian.
 44. Matasar IT, Petryshchenko LM, Lutsenko OH. [Fat-soluble vitamins: physiological significance and role in the life of the population of ecologically dangerous regions of Ukraine]. *One Health and Nutrition Problems of Ukraine*. 2019;(2):60-78. Ukrainian. doi: 10.33273/2663-9726-2019-51-2-60-77.
 45. Mukhatska R. [Fundamentals of health and rational nutrition]. Kyiv: Alkon Engineering and Production Center; 2016. 253. Ukrainian.
 46. Korzun VN. [Measures to minimize the dose of internal exposure of the population]. *Environment and Health*. 2012;2:23-29. Ukrainian.
 47. Matasar IT, Kravchenko VI, Vodopyanov VM, Lutsenko OH. [Elimination of iodine deficiency in the nutrition of the population as a social, medical and economic problem: a guide]. Cherkasy: Shchek; 2020. Ukrainian.
 48. Romanenko MS, Synieok LL, Naumchuk NS, et al. [Features of nutrition and their connection with anthropometric indicators of obesity in people with metabolic syndrome]. *Problems of Ageing and Longevity (Ukraine)*. 2017;26(1-2):158-168. Ukrainian.
 49. Polyakova SV, Koghatko YuL. [Specifics of nutrition for older people in Ukraine: main characteristics and changes due to the war]. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series «Economics and Management»*. 2022;1(91):58-66. doi: <https://doi.org/10.32782/bsnau.2022.1.8>. Ukrainian.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Матасар Ігнат Тимофійович, доктор медичних наук, професор, академік НАНВО України, завідувач лабораторії гігієни харчування та безпеки їжі, ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини, гематології та онкології Національної академії медичних наук України», м. Київ

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1404-283X>

Петрищенко Людмила Миколаївна, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник лабораторії гігієни харчування та безпеки їжі, ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини, гематології та онкології Національної академії медичних наук України», м. Київ

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-4533-0816>

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Ignat T. Matasar, Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Higher Education of Ukraine, Head of the Food Hygiene and Food Safety Laboratory, State Institution «National Research Center for Radiation Medicine, Hematology and Oncology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine»

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1404-283X>

Lyudmyla M. Petryshchenko, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of the Food Hygiene and Food Safety Laboratory, State Institution «National Research Center for Radiation Medicine, Hematology and Oncology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine»

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-4533-0816>