

NUTRIENTS TO INCREASE THE RESISTANCE OF HUMAN ORGANISM TO ANTHROPOGENOUS FACTORS

G. Simakhina, T. Martynenko, M. Zakrzhevsky

National University of Food Technologies

Key words:

Biosphere
Urbanization
Human organism
Foodstuffs
Protective properties
Microorganisms
Nutrients

Article history:

Received 03.10.2019
Received in revised form
17.10.2019
Accepted 12.11.2019

Corresponding author:

G. Simakhina
E-mail:
top_nuft@ukr.net

ABSTRACT

The human is a part of biosphere, which appeared within it during the long lasting evolution process; now the human interacts with the rest of biosphere components impacting the environment significantly. However, the extremely fast developing scientific and technical progress is now in contradiction with biological regularities that were formed in biosphere during evolution. Due to the anthropogenous influence, the atmosphere is changing in composition, the misbalance between substances in nature is growing, and the big city crisis is deepening. The urbanization process caused the new factors to negatively impact the population health. Therefore, the search for the effective means to protect human organism from malignant environmental influences is relevant. Because the foodstuffs are consumed all day long, the nutrients obtain the priority as the protective components for cells, tissues, and systems in human organism.

The task is just to study the diversity of the nutrients and further to select those of them that make the most expressed influence on the organism thanks to their functional and biological characteristics. These searches became the objectives of this work, which consequently allowed the authors to determine five groups of nutrient substances (those to fulfill the barrier functions; those to improve the disinfection functions of liver; those to neutralize the impacts of harmful microorganisms, viruses and other strange components and thereafter to activate the immune system; those to make the anti-cancer action; those to protect the organism from accumulation of radionuclides, heavy metals, etc). Having based on the literary data and the results of the own theoretical researches, the authors of the article gave the characteristics to the main representatives of all the five groups regarding their influence on organs and systems, then proposed their daily intake and natural sources. The materials of the article became the base for the following conclusion: both physical and mental development is impossible without the reasonable interaction between the human and nature, and without the human's ability to expediently use the potentials of foodstuffs components and to create the system of nutrition for well-being as the tightest connection between human and one's environment.

DOI: 10.24263/2225-2924-2019-25-6-24

НУТРИЄНТИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ДО АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ

Г. О. Сімахіна, Т. А. Мартиненко, М. В. Закржевський

Національний університет харчових технологій

Людина є частиною біосфери, виникла з її надр унаслідок тривалого еволюційного процесу і тісно взаємодіє з рештою її ланок, справляючи відчутний вплив на природне середовище. Однак науково-технічний прогрес, який стрімко розвивається, в нинішній час вступив у протиріччя з біологічними закономірностями, які сформувались у біосфері в процесі еволюції. За рахунок антропогенного впливу змінюється склад атмосфери, зростає дисбаланс сполук у навколишньому середовищі, поглиблюється криза великих міст. Процес урбанізації призвів до появи нових антропогенних чинників, які негативно впливають на стан здоров'я населення, тому актуальним є пошук ефективних способів захисту організму людини від несприятливої дії довкілля. І оскільки лише харчові продукти повсякденно надходять в організм, то саме вони набувають пріоритетного значення як захисні компоненти клітин, тканин і систем живого організму. Потрібно лише з усього розмаїття нутрієнтів обрати ті, які за своїми функціональними та біологічними характеристиками справляють найбільш виражений вплив на організм.

У статті виокремлено п'ять груп сполук нутрієнтів, що забезпечують функції бар'єрних тканин організму, поліпшують знезаражувальну функцію печінки, знешкоджують дію шкідливих мікроорганізмів, вірусів та інших чужорідних компонентів і активізують імунну систему, справляють антиканцерогенну дію та запобігають накопиченню в організмі радіонуклідів, важких металів тощо. На основі літературних даних і власних теоретичних досліджень основні представники зазначених сполук охарактеризовано з точки зору їхнього впливу на певні органи та системи, наведено добову потребу споживання та природні джерела.

За матеріалами статті зроблено висновок: розвиток людини (фізичний і психічний), стан її здоров'я та підтримання його на належному рівні неможливі без раціональної взаємодії людини й природи, без уміння людини розумно використовувати потенційні можливості компонентів харчових продуктів і створювати систему оздоровчого харчування як найтісніший зв'язок людини і навколишнього світу.

Ключові слова: біосфера, урбанізація, організм людини, харчові продукти, захисні властивості, мікроорганізми, нутрієнти.

Постановка проблеми. Організм людини — це відкрита біологічна система, що перебуває в діалектичній єдності з навколишнім середовищем [1]. Соціальні та екологічні проблеми, антропогенне забруднення природи, недбале, споживацьке ставлення до біосфери та порушення її гармонійної діяльності в

сучасних умовах здебільшого уже неадекватні біологічним можливостям організму людини, що справляє негативний вплив на стан її здоров'я [2].

Техногенні промислові відходи переважно є чужорідними природі сполуками (наприклад, полімерні матеріали), і тому вони не включаються до природних циклів. На сьогодні обсяги і токсичність техногенних викидів досягають межі компенсаторних можливостей біосфери, яка неспроможна реалізувати механізми самоочищення [3].

З другого боку, здоров'ю людини загрожують чинники, що виникли внаслідок урбанізації [4]. Цей процес є найхарактернішою ознакою сучасної цивілізації. У більшості розвинених країн у містах живе близько 3/4 всього населення, а в деяких навіть більше. В результаті створюється нове екологічне середовище з високою концентрацією антропогенних чинників [5]. Одні з них, такі як забруднення атмосферного повітря, високий рівень шуму, електромагнітні випромінювання, є безпосереднім продуктом індустріалізації. Інші — висока радіація, забруднення великих територій — наслідок неминучих аварій. Треті — зосередження підприємств на обмеженій території, висока щільність населення, внутрішньоміські і міжміські міграційні процеси тощо — наслідок урбанізації як форми розселення.

Людина як біологічний вид може жити в природно обмежених умовах зовнішнього середовища. У той же час люди живуть і на територіях, що не повністю або не у всі пори року відповідають цим умовам. Це стало можливим завдяки застосуванню штучно створюваних умов, що особливо наочно проявляється в містах. Життєве середовище людини у великому місті є складною системою не тільки екологічних, але й соціальних дій на організм. При цьому створюються не лише умови, що полегшують або забезпечують життя, а й чинники негативної дії на організм. Людина як біологічний вид еволюціонує набагато повільніше, ніж створювані нею самою зовнішні умови. І це відставання неминуче відбивається як на функціях її вегетативних органів і системах регуляції, так і на психіці міського жителя.

Тому в різних галузях науки ведеться інтенсивний пошук способів захисту організму населення від техногенних та антропогенних чинників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні констатовано факт, що зазначені чинники можуть діяти на організм людини двома шляхами: безпосередньо ушкоджуючи біологічні структури або ушкоджуючи їх опосередковано через збудження лімбічної системи і пов'язаних із нею структур головного мозку [6].

Розвиток адаптації організму людини на дію чинників урбанізації часто відбувається за відсутності м'язової діяльності, без реалізації катехоламінів. І висока концентрація гормонів призводить до гістотоксичного впливу їх на організм. Передусім це позначається на серці і судинах, які є найбільш чутливими і вразливими: виникають мікронекрози в міокарді та інших відділах судинного русла, розвиваються гіпертонічна хвороба, атеросклероз, можуть виникати виразкова хвороба, порушення психічної діяльності [7].

Останнє особливо часто буває наслідком нашарування емоційного стресу. Емоційний стрес розвивається і в умовах, коли не вдається досягти резуль-

тату, життєво важливого для задоволення біологічних і соціальних потреб. Наприклад, міські види діяльності породжують конкуренцію між людьми; природно, що для більшості людей це вельми часто закінчується поразкою, а значить, і емоційним сплеском — стресом. Інформаційні та інтелектуальні перевантаження викликають у городян відчуття психічної втоми (4/5 випадків інфаркту міокарда і більшість випадків виразкової хвороби шлунка можна пов'язати з її супутньою дією) [8].

В останні десятиліття особливо яскраво виявилось те, що не тільки людина залежить від умов зовнішнього середовища, а й природа, та і саме життя на планеті Земля все більше стали залежати від життєдіяльності людини [9]. Тому в умовах сучасного розвитку світової економіки організм людини повинен адаптуватися не тільки і не стільки до природних умов — до них організм людини адаптувався протягом усієї «передісторії» життя на нашій планеті. А ось адаптуватися до створюваних самою людиною чинників, багато з яких є негативними антропогенними факторами, буває деколи набагато важче, оскільки немає «досвіду» попередніх поколінь.

Мета статті: на основі літературних даних і результатів власних теоретичних досліджень з'ясувати й обґрунтувати доцільність використання певних компонентів харчових продуктів як захисних чинників клітин, органів і систем організму людини від шкідливих антропогенних впливів.

Матеріали і методи. Літературні джерела вітчизняних і зарубіжних авторів. В основу методологічної бази дослідження покладено методи наукового пізнання та системного підходу.

Викладення основних результатів дослідження. Уже зазначалося, що організм людини складається з клітин, тканин, органів та систем і від їхнього функціонування залежить стан здоров'я людини, тривалість її життя, виконання біологічних і соціальних завдань.

У зв'язку з несприятливими екологічними умовами і необхідністю постійного захисту організму від них пріоритетного значення набуває використання з цією метою компонентів повсякденної їжі, які відзначаються різноманітними видами захисної дії від радіонуклідів, важких металів, токсичних сполук, шкідливих мікроорганізмів тощо.

Оскільки такі незначні чинники постійно впливають на населення (наприклад, малі дози радіоактивного опромінення), то й засоби захисту від них мають постійно надходити в організм людини, тому увага й акцентується на введенні до харчових раціонів нутрієнтів знешкоджуючої дії.

Ушкоджуючі чинники впливають на організм через шкіру, дихальні шляхи, шлунково-кишковий тракт. Фізіологічно організм людини настільки досконалий, що на всіх етапах надходження цих сполук у внутрішнє середовище включаються різноманітні захисні механізми, у здійсненні яких найважливіша роль належить печінці та імунній системі [10].

Їхня активність дуже тісно пов'язана з наявністю у харчовому раціоні певних компонентів, які й забезпечують відповідні захисні реакції, наприклад, руйнування токсичних сполук, їх зв'язування в неактивні комплекси і видалення з організму.

За характером захисного впливу можна виділити такі групи сполук - нутрієнтів [11—13]:

- сполуки, що беруть участь у забезпеченні функції бар'єрних тканин організму (біомембран, стінок судин тощо);
- сполуки, що поліпшують незаражувальну функцію печінки;
- сполуки, що знешкоджують дію шкідливих мікроорганізмів, вірусів та інших чужорідних компонентів і активізують імунну систему;
- сполуки антиканцерогенної дії;
- сполуки, що запобігають накопиченню в організмі радіонуклідів, важких металів тощо.

Багато компонентів харчових продуктів поєднують зазначені властивості. Доцільно розглянути характеристику основних представників кожної групи. Тож до нутрієнтів першої групи, які забезпечують бар'єрні функції в організмі, належать передусім вітаміни А, С, Е, групи В та біофлавоноїди.

Так, вітамін А (ретинол, ретиналь) бере участь у регулюванні окисно-відновних процесів; легко окислюючись у складі мембран, змінює їх проникність та біосинтез компонентів мембран. Він стимулює бар'єрну функцію мембран шкіри і всіх слизових (дихальних та сечостатевого шляхів, шлунково-кишкового тракту).

Вітамін А міститься лише у продуктах тваринного походження. В рослинах синтезуються його попередники — провітаміни каротиноїди (від лат. *Carota* — морква). У слизовій кишечника під впливом ферменту каротиноксигенази β -каротин окислюється, утворюючи дві молекули активного ретинолу. Каротини α і γ містять лише по одному β -іононовому кільцю, тому при потраплянні у кишечник утворюють по одній молекулі вітаміну А кожен.

Добова потреба вітаміну А для дорослої людини складає 1,5—2,0 мг (500—600 МО). Найважливіші природні джерела вітаміну А: печінка з морських риб, печінка рогатої худоби, яєчний жовток, вершкове масло. Природні джерела каротинів: червоний перець, морква, гарбуз, салат, зелені овочі, ягоди обліпихи та горобини, абрикоси, персики тощо. Для всмоктування вітаміну А та каротинів необхідні жири та жовчні кислоти [14].

Велика роль у захисті бар'єрних функцій належить вітаміну Е — токоферолу (з грецької «токос» — потомство, «феро» — несучи). Захисна функція токоферолу полягає в тому, що він є потужним і головним жиророзчинним антиоксидантом. Його дія спрямована на посилення тканинного дихання й утримування на стаціонарному рівні вільнорадикального перекисного окислення. Він служить «пасткою» для вільних радикалів, утворюючи з ними неактивні форми, які обривають ланцюг окислення. Цим він захищає від окислення поліненасичені жирні кислоти у складі клітинних мембран і запобігає їхній загибелі.

Добова потреба вітаміну Е для дорослої людини складає 10—15 мг. Найбагатші природні джерела вітаміну Е: рослинні олії (кукурудзяна, соняшникова, оливкова), із зародків пшениці, льону. В продуктах тваринного походження вітаміну Е дуже мало (вершкове масло, м'ясо, сало).

Ще один вітамін цієї групи — аскорбінова кислота (АК). Вона відіграє основну функціональну роль у біохімічних та фізіологічних процесах в організмі людини і вищих тварин. Вітамін С сприяє нормальному розвитку сполучної тканини, процесам регенерації та загоєння ран; за його нестачі порушується синтез глікопротеїнів, що призводить до руйнування клітинних мембран, ураження стінок судин і опірних тканин. АК, як і віщезгадані вітаміни, бере участь в окисно-відновних реакціях.

Уже зазначалося, що деякі нутрієнти за захисними властивостями можна віднести до декількох груп (із зазначених вище п'яти). Це передусім стосується аскорбінової кислоти. Так, цей вітамін має велике значення для клітинного імунітету (3-я група захисних сполук), що пов'язано з його антиоксидантними властивостями і захистом мембрани фагоцитів (компонентів імунної системи) від руйнівної дії вільнорадикальних форм кисню і хлору.

АК блокує утворення канцерогенних нітрозамінів, які можуть трансформуватись в організмі з нітратів та нітритів, що надходять із харчовими продуктами (4-а група захисних сполук). Численні епідеміологічні дослідження показали чіткий зв'язок між раціонами харчування з високим вмістом АК у складі овочів, фруктів, ягід і незначним ризиком онкологічних хвороб шлунково-кишкового тракту.

Добова потреба аскорбінової кислоти для дорослої людини 150—200 мг. При курінні, інтенсивній фізичній праці, нервово-емоційних стресах, в умовах холодного клімату вона зростає на 50%. Основні природні джерела АК — фрукти, ягоди, овочі, зелень, прянощі. Вона практично відсутня у злакових і м'ясних продуктах, жирах (за винятком печінки).

У захисті бар'єрних тканин беруть участь біофлавоноїди — вітамін Р. Його назва походить від угорського слова *parrika* — червоний перець та англійського слова *permeation* — проникність, що вказує на дію вітаміну. В основі будови молекули вітаміну Р лежить флавіон — циклічна сполука, що містить у своєму складі фенольні залишки, кетогрупи, гідроксигрупи. Біофлавоноїди — це величезна група (понад 2000) сполук, що мають унікальну здатність зміцнювати кровеносні капіляри. Найважливіші представники — катехіни, епікатехіни, кверцетин, рутин, гесперетин, гесперидин, кумарини, антоціани.

Кількість різноманітних з хімічної точки зору біофлавоноїдів, що надходять з їжею, досить велика. Біофлавоноїди не накопичуються в організмі, а піддаються швидким окислювальним перетворенням до фенольних кислот.

Істотна роль у механізмі дії біофлавоноїдів належить їх антиоксидантним властивостям, зокрема здатності гальмувати вільнорадикальні процеси окислення ліпідів та окислювальної модифікації ліпопротеїдів [15]. Це оберігає мембрани клітин від руйнування, і тому ця група сполук має захисний ефект.

Водночас, біофлавоноїди розглядаються сьогодні як перспективні засоби для зниження ризику серцево-судинних та онкологічних хвороб (4-а група захисних сполук), а також як радіопротектори (5-а група захисних сполук). Потреба людини у вітаміні Р, за різними оцінками науковців, складає від 50 до 500 мг/добу.

Оскільки біофлавоноїди — продукти життєдіяльності рослин, то саме вони є основним джерелом цих цінних сполук як у харчовій, так і в фармацевтичній промисловості. Значні кількості біофлавоноїдів містяться у червоному перці, ягодах смородини, суниць, малини, вишні, обліпихи, листі чаю, винограді, цитрусових.

До 1-ї групи захисних сполук можна віднести також лецитин, кефалін, сірковмісні амінокислоти, лимонну кислоту та інші нутрієнти антиоксидантної дії. До 2-ї групи захисних сполук, які поліпшують знезаражувальну функцію печінки, належать нутрієнти, які забезпечують процеси гідроксилування, метилювання токсичних речовин, утворюючи з ними ефіри, які видаляються з організму нирками або з жовчю. Джерелами рухливих метильних груп є метіонін, вітаміни U та B₁₅, холін, лецитин, бетаїн та вітамін B₁₂. До нутрієнтів цієї групи належать також пантотенова та глютамінова кислоти, необхідні для утворення розчинних ефірів з оцтовою кислотою.

Знезаражувальна функція печінки істотно знижується при її жировому переродженні [16]. Причини й механізми цього процесу можуть бути різними. Основні з них: дія гепатотоксичних речовин (галогенопохідні вуглеводів та алкоголь), нестача у їжі білка та холіну (жироподібної сполуки, складової фосфатидилхоліну), інфекційні хвороби та злоякісні пухлини.

Отже, жирове переродження печінки можна вилікувати чи, краще, запобігти йому, надходженням з раціоном достатньої кількості білків і холіну. Уже зазначали, що холін є компонентом фосфоліпідів, а печінка — основне місце синтезу фосфоліпідів крові, для яких необхідними є жирні кислоти. Тому, коли в організм потрапляє мало холіну або амінокислот, з яких він може синтезуватись (наприклад, метіоніну), знижується швидкість синтезу фосфатидилхоліну, а отже, і швидкість виведення жирних кислот з печінки, що й призводить до її жирового переродження.

Речовини, які запобігають жировому переродженню печінки, називаються ліпотропними. Це холін, амінокислоти триптофан, метіонін і серин, лецитин. Яєчні жовтки — одні з небагатьох харчових джерел (поряд із соєю) фосфатидилхоліну, який ще називають лецитином. Сюди ж можна віднести м'ясні продукти, зелень деяких лікарських трав (наприклад, кульбаби), горіхи, насіння соняшника і гарбуза, соєві боби.

Характеристики нутрієнтів 3-ї групи (захист від шкідливих мікроорганізмів, зміцнення імунної системи) доцільно розпочати із фітонцидів, які містяться в багатьох продуктах рослинного походження. Це сполуки бактерицидної, антивірусної дії. Більшість із них нестійкі і швидко розкладаються. Наприклад, аліцин, який міститься в свіжому часнику, а при його подрібненні переходить у легкий стан.

Сполуки фітонцидної дії в організмі людини практично не засвоюються і, переходячи аж до товстого кишечника, запобігають інфікуванню всього шлунково-кишкового тракту шкідливими мікроорганізмами. Найбагатші природні джерела фітонцидів — гірчиця, хрін, часник, цибуля, зелені овочі, прянощі, ягоди суниць, журавлини, чорниці, ефірні олії.

Пошук нових природних джерел стимуляторів росту корисних бактерій у кишечнику виявив чудові властивості хлорели — одноклітинної водорості, яку спочатку культивували як дешевий замітник м'яса. Згодом з'ясувалось, що хлорела — не просто цінне джерело білка, вона містить й інші унікальні сполуки. Наприклад, пантотенової кислоти, яку було згадано як ефективний засіб підвищення незаражувальної функції печінки, хлорела накопичує більше, ніж будь-який інший рослинний матеріал. У ній надзвичайно багато хлорофілу — зеленого пігменту з чудовими очищувальними та антибактеріальними властивостями. Ще один хімічний елемент — хлорелан — зміцнює нашу імунну систему, сприяючи синтезу інтерферону [17]. Хлорела забезпечує загальне оздоровлення шлунково-кишкового тракту, зокрема при виразкових хворобах, а також знижує рівень холестерину. Для виявлення зазначених ефектів достатньою є доза 1—2 чайних ложки хлорели, а з оздоровчою метою — всього 0,5 чайних ложки.

Активує утворення інтерферону (специфічного білка, який синтезується в клітинах організму у відповідь на появу вірусів і пригнічує їх розмноження) також аскорбінова кислота, основні природні джерела якої зазначено вище. Вона ж захищає мембрани фагоцитів від руйнівних чинників. Загалом, це підвищує ефективність функціонування різних ланок імунної системи і, що дуже важливо, є переконливим доказом важливості компонентів харчових продуктів у формуванні стійкого імунітету.

Аналіз нутрієнтів 3-ї групи захисних сполук свідчить про їхню здатність знешкоджувати шкідливі мікроорганізми і сприяти розмноженню корисних. Луї Пастер давно передбачав, що наявність корисних бактерій у травному тракті необхідна для хорошого здоров'я. Сучасна наука підтвердила правоту видатного вченого. Більш того, вона встановила також парадоксальний факт — корисні бактерії складають істотну меншість серед мільярдів мікроорганізмів, які населяють організм людини. Водночас це бактеріальне співтовариство, маса якого може сягати 1,4 кг, є настільки важливим для загального стану здоров'я людини, що його іноді називають «забутим органом».

Захист природної мікрофлори набуває все більшої актуальності у зв'язку із широким використанням антибіотиків, які без винятку знищують як шкідливі, так і корисні бактерії. Бездумне зловживання антибіотиками порушує тонку бактеріальну рівновагу травного тракту, стимулюючи розвиток шкідливих мікроорганізмів, наприклад, дріжджів, а також сприяючи появі мутантних мікробів. Інші чинники, що порушують бактеріальний баланс, — це нераціональне харчування, стреси, хімічні забруднення навколишнього середовища. Наприклад, хлор і фтор, якими знезаражують воду, знищують найбільш корисні бактерії.

Наукова назва корисних бактерій — пробіотики. Сприяючи травленню і здоров'ю кишечника, ці мікроорганізми підтримують імунну систему організму, синтезують певні нутрієнти, наприклад фолієву кислоту, біотин, вітамін К. Пробиотики допомагають також подолати непереносимість лактози.

На сьогодні відомо багато різновидів дружньої людині мікрофлори. Серед них найбільш популярними є *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*

та біфідобактерії. Їх досліджено більш детально, ніж інших представників цього класу, і за отриманими результатами вони найбільш сприятливо впливають на організм людини.

Так, ацидофілус гальмує ріст дріжджового мікроорганізму *Candida albicans*, кишкової палички та інших шкідливих бактерій. Ацидофілус, допомагаючи організму виробляти інтерферон, посилює його імунні функції.

За результатами численних досліджень встановлено, що *Lactobacillus bulgaricus* (болгарська паличка) стимулює імунну систему ще сильніше. Тому цей пробіотик використовують як допоміжний засіб при лікуванні ряду різновидів раку, оскільки він гальмує або зупиняє ріст пухлин і запобігає метастазуванню.

Щодо біфідобактерій, то їх називають найбільш спорідненою до організму людини мікрофлорою, і до того ж вона найбільш численна. Вони сприяють зниженню рівня «шкідливого» холестерину, запобігають харчовим отруєнням, перетравлюють лактозу і синтезують вітаміни групи В.

Містяться в основному в товстому кишечнику, цей пробіотик знижує вміст у крові амонію, токсичного для організму, який постійно виводиться у вигляді сечовини, а також інших шкідливих сполук. Туристам рекомендовано перед поїздкою в інші країни взяти з собою добавки біфідобактерій, що забезпечить організму максимальний захист від різноманітних незвичних або нових бактерій.

Отож, сфера позитивного впливу пробіотиків на організм дуже широка. Вона навіть виходить за межі характеристики захисних сполук 3-ї групи (проти дія шкідливим мікроорганізмам та посилення імунної системи), про що свідчать накопичені на сьогодні наукові дані.

Так, з'ясовано, що шкідливі мікроорганізми викликають або посилюють артрит — хворобу, пов'язану із запаленням та руйнуванням суглобів, а їх в організмі людини аж 143. Корисні бактерії відіграють кардинально важливу роль у лікуванні артриту, а також його профілактиці. Тому людям старших вікових категорій, у яких здатність до захворювань суглобів особливо виражена, необхідно постійно мати в раціонах харчування пробіотики. До речі, недавно на вітчизняному ринку з'явився препарат для лікування захворювань суглобів «Біфлекс», до складу якого вперше введено пробіотики — лактобактерії (у вигляді ліофільно висушеної біомаси) *L. rhamnocus* LB 5 · 10⁹ та *L. murinus* LNS 2,5 · 10⁸.

Пробіотики здатні захищати також клітини головного мозку від шкідливих бактерій, які, знаходячись у кишечнику, виробляють величезні кількості токсинів. Ці токсини знищують нервові та інші клітини головного мозку, що призводить до розвитку хвороб Альцгеймера та Паркінсона. Добавки пробіотиків до харчових раціонів зменшують накопичення метаболічних отрут в організмі і сприяють їх виведенню.

Ще одна важлива сфера життєдіяльності пробіотиків — участь у процесах вільнорадикального окислення. Уже неодноразово згадували про те, що нутрієнти (вітаміни А, С, Е та інші) нейтралізують дію нестабільних вільних радикалів, які, власне, є основною причиною всіх нинішніх хвороб людства.

І безумовним є факт, що більш ефективним способом протидії вільнорадикальним процесам є не боротьба з вільними радикалами, а запобігання їх утворенню. Оскільки найбільша кількість вільних радикалів утворюється в товстому кишечнику в результаті діяльності шкідливих бактерій, то корисна мікрофлора, пригнічуючи їх розмноження, сприяє зміцненню антиоксидантних систем організму.

Відповідно до наведеної вище класифікації, 4-а група захисних нутрієнтів поєднує сполуки, що виявляють антиканцерогенний (антираковий) ефект.

Епідемія онкологічних хвороб, що охопила весь цивілізований світ, продовжує неконтрольовано зростати. Боротись з нею потрібно поєднанням різних сучасних методів — уникати харчових продуктів, оброблених пестицидами та іншими отрутохімікатами; очищувати доквілля від забруднень; проводити профілактичні медичні обстеження; вживати спеціальні харчові продукти, компоненти яких виявляють антиканцерогенний ефект.

Так, ретинол (вітамін А) і його похідні — ретиналь і ретиноева кислота — в останні роки застосовують як канцеростатичний засіб при деяких формах злоякісних новоутворень у порожнині рота та шлунково-кишковому тракті, оскільки ці сполуки стимулюють відновлення епітеліальної тканини. Жиророзчинні вітаміни, аскорбінова кислота та сірковмісні амінокислоти запобігають утворенню в організмі надзвичайно сильних канцерогенів — нітрозамінів, які утворюються з нітратів та нітритів, широко використовуваних як штучні харчові добавки у виробництві ряду продуктів.

До найважливіших нутрієнтів, здатних запобігти виникненню і розвитку багатьох видів раку, керівник Американського центру комплементарної медицини доктор Роберт Аткинс відносить такі сполуки: селен, натуральний β-каротин, вітамін Е, ліпову кислоту, аскорбінову кислоту, фолієву кислоту, цинк, ацетилцистеїн, кофермент Q₁₀, кверцетин та інші біофлавоноїди, магній, гриби (рейші, шіітаке, мантаке), пробіотики, хлорелу, сквален [17].

Кожна з цих сполук варта окремої характеристики. Та загальним є те, що більшість із них стимулюють синтез білих кров'яних тілець — протипухлинних компонентів імунної системи — і підтримують загальну активність нейтрофілів, Т-лімфоцитів і природних протипухлинних клітин організму.

До переліку сполук, зазначених доктором Р. Аткинсом, необхідно додати харчову клітковину. Це та частина рослинної їжі, яка не перетравлюється в організмі та не засвоюється ним. За цими ознаками клітковину довгий час відносили до баластних, тобто непотрібних речовин. І лише дослідження, здійснені у 80-х роках минулого століття академіком О. Уголевим і розвинуті його послідовниками, переконливо довели необхідність харчової клітковини для нормального функціонування організму людини. Сьогодні, відповідно до рекомендацій ВООЗ, харчовий раціон має обов'язково містити 25—40 г харчових волокон (клітковина та пектинові речовини). Адже високовуглеводна дієта, яка містить рафіновані продукти з низьким вмістом клітковини, істотно підвищує ризик раку кишечника, молочних залоз тощо, сприяє розвитку діабету, гіпертонії та інших «хвороб цивілізації».

Клітковина вівсяних, пшеничних, ячмінних, кукурудзяних, лляних висівок, шкірки фруктів, коренеплодів, потрапляючи в шлунок, набухає й адсорбує токсичні сполуки, які циркулюють у крові, надлишок холестерину, аміаку, жовчних пігментів, очищаючи організм і знижуючи продукування бактеріальних токсинів. Клітковина сприяє більш повному засвоєнню їжі і нормалізує мікрофлору кишечника. Поєднання всіх цих ефектів є доступним, дешевим і надійним захистом організму від сполук канцерогенної дії.

Для короткої характеристики сполук радіопротекторної дії (5-а група захисних сполук) наводимо експериментальні дані, отримані фахівцями лабораторії профілактики внутрішнього опромінення Інституту клінічної радіології НАН України, які провели широкий спектр досліджень із впливу отриманих нами кріопорошків яблук, буряків, смородини, моркви, топінамбуру, амаранту, цедри цитрусових тощо на основні біохімічні показники функціонування організму лабораторних тварин на фоні тривалого надходження в організм радіонуклідів стронцію та цезію, важких металів та пестицидів у заданій концентрації [18]. Аналіз отриманих даних показав, що використання всіх сублимованих порошків посилює елімінацію радіонуклідів: за 30 діб у тварин контрольної групи виводиться близько 60% цезію і 90% стронцію при використанні, наприклад, сублимованого порошку цедри цитрусових. Підвищена кількість декорпованого цезію приводить до зменшення його вмісту в органах щурів на 50%. Отже, рослинні матеріали, багаті на мінеральні елементи та пектинові речовини, є досить ефективним засобом для запобігання накопиченню радіонуклідів у живому організмі і прискорення їх виведення.

Висновки

Сьогодні на порядку денному постала об'єктивна реальність: власне здоров'я — власна турбота кожного. І це гасло видається не лише реалістичним: воно орієнтує людину не на очікування чиєїсь турботи про її здоров'я, а спонукає до самостійних дій для його зміцнення. Наведені у статті приклади і рекомендації щодо ефективності багатьох нутрієнтів у захисті клітин, тканин, органів та систем організму людини надають можливість простим і досить дешевим способом убезпечитися від несприятливих чинників довкілля, в тому числі техногенних і антропогенних.

Література

1. Вернадский В. И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. Москва: Наука, 1997. 339 с.
2. Заварзин Т. А. Эволюция геосферной — биосферной системы. *Природа*. 2003. № 1. С. 27—35.
3. Марков А. В. Эволюционный прогресс. *Экология и жизнь*. 2009. № 2. С. 44—51.
4. Агаджанян Н. А. Экология человека. Москва: Крук, 2004. 256 с.
5. Виноградский С. Н. Круговорот жизни. *Вестник РАН*. 1996. Т. 66, № 12. С. 1115—1120.
6. Шепард Г. Нейробиология / пер. с англ. Москва: Мир, 2007. 235 с.
7. Самуилов В. Д., Олескин А. В. Программируемая клеточная смерть. *Биохимия*. 2009. Т. 65. С. 1029—1046.

8. Меерсон Ф. З., Пшенникова М. Г. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам. Москва: Медицина, 1999. 256 с.
9. Гольдманский В. И. Спонтанное нарушение зеркальной симметрии в природе и происхождение жизни. *Успехи физической науки*. 2009. Т. 137, № 1. С. 1—30.
10. Ганонг В. Ф. Фізіологія людини / пер. з англ. Львів: БаК, 2002. 755 с.
11. Павлоцька Л. Ф., Дуденко Н. В., Левітін Є. Я. Фізіологія харчування: підручник. Суми: Університетська книга, 2011. 473 с.
12. Simakhina G., Naumenko N. Sublimed Plant Biologically Active Additives with Radioprotecting Action. *Научни трудове. Том LX. Travaux Scientifiques. Vol. LX. Plovdiv*, 2013. P. 794—798.
13. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Фізіологія людини: курс лекцій. Київ: НУХТ, 2019. 162 с. URL: library.nuft.edu.ua. (реєстраційний номер 63.52-16.10.2019).
14. Иванова В. Д., Сімахіна Г. О. Технологія природних вітамінів: навч. посібник. Київ: НУХТ, 2015. 343 с.
15. Сімахіна Г. О., Стеценко Н. О., Науменко Н. В. Біологічно активні речовини в харчових технологіях: підручник. Київ: НУХТ, 2016. 455 с.
16. Филимонов В. И. Клиническая физиология: учебник. Киев: Медицина, 2015. 432 с.
17. Аткинс Р. Биодобавки доктора Аткинса / пер. с англ. А. П. Киселева. Москва: «РИПОЛ КЛАССИК», 1999. 480 с.
18. Українець А. І., Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Перспективні технологічні процеси виробництва нових продуктів та дієтичних добавок: підручник. Київ: НУХТ, 2018. 335 с.