

**E. A. CHERNUSHENKO, O. V. SAEVICH, A. V. NOVIK, S. O. KHRYCHOV**

## HYGIENIC ASSESSMENT OF VITAMIN CONSUMPTION BY STUDENTS UNDER STRESS

To preserve and strengthen the health of young people, one of the tasks of the state in the field of healthy nutrition is the development of the production of functional food products enriched with essential water- and fat-soluble vitamins; development of additives of biologically active substances and orientation of higher education to improve the level of education of students of the valedological direction, and the introduction of relevant topics, subjects in the educational process of higher educational institutions. The article is devoted to the problem of monitoring vitamins in the nutrition of student youth in modern conditions. With the help of a questionnaire and a method for determining the content of water- and fat-soluble vitamins in the daily diet, non-compliance with the principles of rational nutrition by full-time students was revealed, which negatively affects their health. For all full-time students, there is a deficiency in the intake of vitamins D 70%, C 62.5%, B9 60% and biotin 74%. The average content of vitamin C in diets for girls is 1.03 times lower than the norm, for boys it is 1.27 times lower than the norm. The intake of vitamins B2, B6, B12 and B5 with diets exceeds the recommended values. The study of the quality of diets of junior students showed that the majority of students have a polydeficient diet, unbalanced in terms of water- and fat-soluble vitamins, as well as a lack of a conscious attitude to nutrition. A low level of skills and abilities of students in organizing their own meals was revealed. An insufficient level of knowledge about proper nutrition is a potential factor in the deterioration of health, the emergence of primary and secondary alimentary diseases, and a decrease in mental performance. The ways of increasing the level of knowledge in practical nutrition of students of higher education and ways of solving the problem of balanced nutrition of students as an effective condition for improving their health as an effective condition for improving their health are proposed. It has been established that one of the priority tasks of our time is to increase the level of education of student youth on healthy nutrition.

**Key words** vitamins, food hygiene, environmental safety, diet, principles of rational nutrition, healthy nutrition, elements in the human body.

### Вступ.

Більшість споживачів в Україні споживає дешеві харчові продукти, які характеризуються низькою біологічною цінністю, але високою енергомісткістю. Крім цього у харчовому раціоні населення нашої країни спостерігається дефіцит вітамінів.

На тлі коронавірусних обмежень, зокрема дистанційного навчання, воєнних дій в Україні молоді стали більше страждати від довготривалого стресу, самотності, неспокою і депресії. Тому питання профілактики стресів для них є на сьогодні досить актуальним. Вітаміни є незамінним компонентом харчування бо відіграють важливу роль у життєзабезпеченні всіх функцій людського організму. Вітаміни виступають специфічними регуляторами фізіологічних та метаболічних процесів, які лежать в основі реалізації більшості життєвоважливих функцій організму та збалансованої роботи усіх його органів і систем [1].

У більшості країн Європи, США, Канаді та Австралії законодавча база регулює проблеми харчування населення, так норми збагачення харчових продуктів вітамінами, відповідно до національних програм, набули державного статусу і знаходяться у постійному полі зору урядів цих держав. Програми моніторингу вітамінів в раціонах харчування молоді, особливо студентів є необхідною складовою стратегії, спрямованої на ранню діагностику та оцінку ризиків захворювань у населення.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Фізіологічна важливість водо- та жиророзчинних вітамінів в людському організмі показана багатьма публікаціями [1–13]. Будь-які відхилення в постачанні організму вітамінів можуть призвести до змін, що супроводжуються погіршенням стану здоров'я. Вітаміни, виступаючи в ролі біологічних каталізаторів, впливають на більшість життєво важливих функцій організму.

Біологічна активність вітамінів полягає в їх ролі у ферментних системах в якості коферментів, які, зв'язуючись із білковою частиною, безпосередньо здійснюють хімічні реакції, що каталізуються даним ферментом [2]. Інша важлива функція вітамінів полягає в їх участі у формуванні і функціонуванні мембран клітин і клітинних органел [3]. Вітаміни відіграють важливу роль у забезпеченні адекватної імунної відповіді та підтримці стійкості організму до різних інфекцій, випромінювання та дії отруту. Вітаміни діють як коферменти або їх попередники (ніацин, тіамін, рибофлавін, біотин, пантотенова кислота, вітамін B6, вітамін B12, фолат, вітамін K); як компоненти антиоксидантної захисної системи організму (аскорбінова кислота, деякі каротиноїди, вітамін E); як фактори генетичного регулювання (вітаміни A, D) [3]. При нестачі вітамінів відбуваються порушення діяльності організму та зниження імунітету.

Усі відомі вітаміни розділені на дві групи: водорозчинні та жиророзчинні. Деякі з них синтезуються в організмі людини, інші надходять з харчовими продуктами.

Вітамін A поліпшує обмін речовин і приводить в дію процеси формування кісткових структур, допомагає відновлюватися тканинам епітелію, з яких формуються слизові оболонки ока, травної, дихальної систем, сечостатевої системи; є антиоксидантом та нейтралізує деструктивний вплив вільних радикалів. Вітамін A міститься як в жирах, так і рослинах. Джерелом вітаміну A є зелень і овочі, що містять каротин, який перетворюється на вітамін A в людському організмі: абрикосах, моркві, гарбузі, дині, солодкому перці, горосі, шипшині та персиках. Нестача вітаміну A підвищує ймовірність проникнення в організм інфекцій. Альдегідна форма вітаміну A входить до складу зорового пігменту – родопсину, тому його нестача може проявлятися

© Чернушенко О.О., Сасевич О.В., Новик Г.В., Хричов С.О., 2023

дегідруванням слизових оболонок, що може призвести до вільного інфікування організму патогенними мікроорганізмами, внаслідок чого у людини починає розвиватися зниження чіткості зору при сутінковому освітленні [1, 3].

Вітаміни D бере участь у регулюванні метаболізму засвоєння Кальцію і Фосфору в організмі людини і від цього вітаміну залежить формування кісткової системи. Вітамін D впливає на сприйнятливості організму до захворювань шкірних покривів і серця. Також існують наукові дані про взаємозв'язок нестачі вітаміну D з виникненням ракових захворювань. Добова потреба у вітамінах залежить від рівня вироблення організмом власного вітаміну D [4, 5]. Вітамін D в харчових продуктах міститься у риб'ячому жирі, лососі, макрелі, тунці, печінці тріски, у менших кількостях: молоці, яєчний жовток, вершковому маслі, грибах і петрушці [4].

Вітамін E має потужним антиоксидантом, тобто захищає клітини від ураження вільними радикалами, особливо еритроцити. Забезпечення організму вітаміном E контролює такі важливі показники крові, як її згортання, здатність переносити кисень і поживні речовини до клітин, та таким чином покращує стан всього організму. Також, вітамін E сприяє зміцненню стінок судин та запобігає утворенню тромбів, окисненню ненасичених жирних кислот і холестеролу, у клітинних мембранах, і таким чином перешкоджає розвитку атеросклерозу, діабету, хвороби Альцгеймера, деяких ракових захворювань [6]. Вітамін E впливає на засвоєння жирів, протидіє їх окисненню та утворенню «поганого» холестерину; бере участь у процесі засвоєння вітаміну A. Міститься вітамін E у рослинних оліях: соняшниковій, оливковій, кукурудзяному, у злакових і бобових культурах, сої, плодах шипшини та листях малини, мигдалі й арахісі, зелені (петрушка, шпинат, кріп). Особливо багато цього вітаміну в паростках пшениці та гороху. З тваринної їжі вітамін E можна отримати, включивши у свій раціон яєчні жовтки, м'ясо, печінку, молоко і вершкове масло [5, 7].

Під вітаміном K зазвичай мають на увазі ряд сполук, об'єднаних схожими властивостями. Основні з них – вітаміни K1 і K2, які відповідають за згортання крові й формування кісткової структури людини. Виробляється вітамін K бактеріями в товстому кишківнику. Вітамін K міститься в листовій зелені та в печінці тварин, волоських горіхах, соєвій олії і зернових [5].

Вітаміни групи B беруть активну участь у жировому і вуглеводному обміні речовин, тому відповідно їх вплив на організм людини дуже багатогранне. Крім того, вітаміни групи B використовуються організмом при копіюванні генетичної інформації, для передачі електричних сигналів у нервових волокнах.

Тіамін (вітамін B1) функціонує як кофермент у біохімічних реакціях, пов'язаних із метаболізмом вуглеводів. Багаті тіаміном хліб і хлібобулочні вироби з борошна грубого помелу, крупи (особливо

гречана, вівсяна, пшоняна), зернобобові (горох, квасоля, соя), печінка та інші субпродукти. Високий вміст вітаміну B1 в деяких м'ясних продуктах. Молоко, молочні продукти, плоди й овочі містять незначні кількості тіаміну. Надзвичайно багаті на тіамін дріжджі [1]. Вживання їжі з високим вмістом тіамінази (сира риба, особливо короп, оселедець, деякі морські риби та тварини) та надлишок вуглеводів у раціоні є найпоширенішими причинами гіповітамінозу [8]. Слід зазначити, що висока інтенсивність процесу навчання у студентів, пов'язана з високим функціональним навантаженням нервової системи молоді, що потребує забезпечення їх організму вищими кількостями тіаміну для адекватних процесів метаболізму в нервовій тканині. Недостатнє забезпечення студентів тіаміном призводить до зниження ефективності навчання, виникнення швидкої втоми й астеничних станів [9].

Рибофлавін (вітамін B2) необхідний для підтримки нормальних властивостей слизових оболонок ротової порожнини та статевих органів, шкіри, кровотворення і забезпечення зору. Вітамін B2 є основним компонентом коферментів окисно-відновних ферментних систем, а саме флавопротеїдів, що забезпечують окислення харчових субстратів. Найвищим є вміст рибофлавіну в печінці, сушених грибах, дріжджах, молоці та молочних продуктах (особливо твердий і м'який сири), яйцях. Багаті на рибофлавін також яловичина, телятина, м'ясо птиці, деякі види риб, зернобобові та деякі види круп (гречана, вівсяна) [1, 9].

Метаболічні функції вітаміну B6 охоплюють реакції взаємоперетворення амінокислот, утворення серотоніну та ніацину з триптофану, метаболічні реакції в головному мозку, обмін вуглеводів, розвиток імунної системи. Піридоксину (вітамін B6) належать три природні піридини: піридоксин, піридоксаль і піридоксамін. Піридоксаль і піридоксамін руйнуються під час нагрівання. Піридоксин є доволі поширеним у харчових продуктах, найвищий вміст його у пшеничному борошні, пшоні, курячій печінці, м'ясі, деяких видах риби, картоплі, моркві, капусті [10].

Вітамін B12 бере участь у синтезі нуклеїнових кислот, важливий для травної і нервової системах і червоного кісткового мозку, необхідний для дозрівання червоних кров'яних тілець, бере участь у синтезі метіоніну і холіну. Вітамін B12 є вкрай важливим для забезпечення нормального обміну жирів і вуглеводів, продукції енергії, біосинтезу білка [11]. Харчовими джерелами вітаміну є виключно продукти тваринного походження. У рослинних продуктах його практично немає. Особливо високий вміст вітаміну B12 у печінці, нирках, м'ясі, деяких видах риб, яєчному жовтку, сирі, морепродуктах [1].

Ніацин (B3) бере участь у багатьох процесах, включаючи синтез жирів, внутрішньоклітинне дихання і гліколіз; транспорті електронів, бере участь у гліколізі, окисному фосфорилуванні, окисненні

жирів, репарації ДНК, поліпшує вуглеводний обмін, діє позитивно при захворюваннях печінки, серця, виразковій хворобі шлунка і дванадцятипалої кишки, ранах і виразках, що погано загоюються, виявляє також судинозвужувальну дію [9]. Вміст ніацину у продуктах харчування майже не змінюється при нагріванні та зберіганні. Найбільше джерело ніацину – крупи (особливо гречана і рисова), хліб грубого помелу, бобові, м'ясо, печінка, нирки, риба, дріжджі, сушені гриби. Попри невисокий вміст ніацину у молоці, воно багате на триптофан, тому є потенційним джерелом вітаміну В3 [1].

Фолієва кислота (В9), як і вітамін В12, необхідна для нормального кровотворення і побудови коферментів, які каталізують синтез нуклеїнових кислот і перетворення метіоніну. Фолієва кислота особливо важлива для процесів росту і розвитку, які характеризуються високою швидкістю синтезу білка і нуклеїнових кислот, а також (разом із вітаміном В12) для попередження ожиріння печінки. Харчовими джерелами фолієвої кислоти є хліб із борошна грубого помелу, гречана і вівсяна крупи, пшоно, квасоля, цвітна капуста, зелена цибуля, листові овочі, печінка, м'який і твердий сир [12].

Вітамін С, або аскорбінова кислота, окрім зміцнення імунітету людини має ще ряд корисних властивостей: бере участь у процесах формування еритроцитів і зміцнює стінки судин; є потужним антиоксидантом, ефективно протидіє руйнуванню клітин організму вільними радикалами; бере участь в синтезі стероїдних гормонів кори наднирників, гормонів щитоподібної залози; стимулює функцію клітин, що синтезують колаген; сприяє укріпленню кісткової тканини та зубів [13]. Вітамін С міститься в капусті (як свіжій, так і квашеній), цитрусових, картоплі, шипшині, ягодах чорної смородини, шпинаті, шавлі, кропі, петрушці, зеленій цибулі та горошку, солодкому перці [1].

Основна біологічна роль вітаміну Н (біотину) пов'язана з тим, що він входить до складу ферментів, які беруть участь у метаболізмі глюкози. Біотин сприяє утворенню жирних кислот; бере участь у метаболізмі амінокислот і вуглеводів; забезпечує нормальне функціонування потових залоз, нервової тканини, кісткового мозку, чоловічих сім'яних залоз, клітин шкіри та волосся; мінімізує симптоми дефіциту цинку [8]. Багаті на біотин такі продукти: печінка, нирки, дріжджі, соя, жовтки яєць, арахіс, кукурудза, рис, вівсяна крупа, бобові, цвітна капуста, горіхи, сир [1]. Мікрофлора кишківника синтезує біотин у достатній для організму кількості.

Найбільшу потребу у вітамінах для забезпечення оптимального перебігу процесів розвитку та через активний спосіб життя і підсилене розумове навантаження мають діти та молодь.

Метою дослідження було вивчення вмісту водо- та жиророзчинних вітамінів у раціоні харчування студентів, з метою запобігання розвитку можливих захворювань, пов'язаних з недостатнім

споживанням вітамінів. Дослідження проводили на базі Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара. Було опитано 108 респондентів (78 дівчат та 30 юнаків). Вікова група – від 18 до 20 років. З метою з'ясування найбільш сильного впливу раціону харчування на забезпечення добового надходження елементів, дослідження проведено у зимово-весняний період, коли спостерігаються певні обмеження раціонів.

#### Метод дослідження.

Вміст вітамінів у середньодобовому раціоні студентів визначали за непрямим методикою тестування (анкетування) та розраховували за таблицями хімічного складу харчових продуктів [14].

Статистичну обробку результатів проводили за критерієм Ст'юдента порівнюючи з розрахованими нормами фізіологічних потреб у харчових речовинах для різних груп населення [15–22].

#### Результати досліджень.

За результатами анкетування добового раціону харчування з вказівкою маси продуктів та перерахунком на вміст вітамінів було визначено рівні забезпечення добових потреб та баланс постачання водо- та жиророзчинних вітамінів (таблиця 1).

Таблиця 1. Вміст вітамінів у раціоні харчування студентів ДНУ

Вітаміни	Норма вмісту вітаміну (на добу)	Середній вміст вітаміну в раціоні на добу	Баланс постачання, %	Відсоток студентів, що мають дефіцит вітамінів, %
<b>Дівчата</b>				
С	70 мг	67,8 мг	96,9	84
А	1000 мкг	1257 мкг	125,7	16
Е	15 мг	6,2 мг	41,3	100
Д	5 мкг	2,1 мкг	42,0	100
В1	1,3 мг	1,26 мг	96,9	62
В2	1,6 мг	1,68 мг	105,0	46
В6	1,8 мг	2,24 мг	124,0	39
Ніацин	16 мг	20,1 мг	125,6	31
Фолат	400 мкг	312 мкг	78,0	62
В12	3 мкг	4,1 мкг	136,7	6
Біотин	50 мкг	38 мкг	67,0	62
К	100 мкг	137 мкг	137,0	69
В5	5 мг	5,5 мг	110,0	39
<b>Юнаки</b>				
С	80 мг	62,9 мг	78,6	41
А	1000 мкг	913 мкг	91,3	22
Е	15 мг	15,5 мг	103,4	43
Д	5 мкг	2,7 мкг	54,0	40
В1	1,6 мг	2,2 мг	137,5	61
В2	2 мг	2,6 мг	130,0	43
В6	2 мг	3,2 мг	160,0	39
Ніацин	22 мг	20,1 мг	91,4	41
Фолат	400 мкг	229 мкг	57,3	58
В12	3 мкг	3,9 мкг	130,0	19
Біотин	50 мкг	40,5 мкг	81,0	56
К	110 мкг	88,8 мкг	80,7	58
В5	5 мг	5,6 мг	112,0	36

При аналізі забезпеченості вмісту необхідних вітамінів в раціонах встановлено, що вміст вітаміну С в раціонах харчування для дівчат в практично відповідає нормі, для юнаків – в 1,27 раза нижче норми (табл. 3).

Як видно з отриманих даних, раціон студентів ДНУ містить достатню кількість вітамінів групи В: В1, В2, В6, та В5 (рис. 1). Але треба відзначити недостатнє надходження вітамінів Д, С, В9 та біотину (рис. 2).

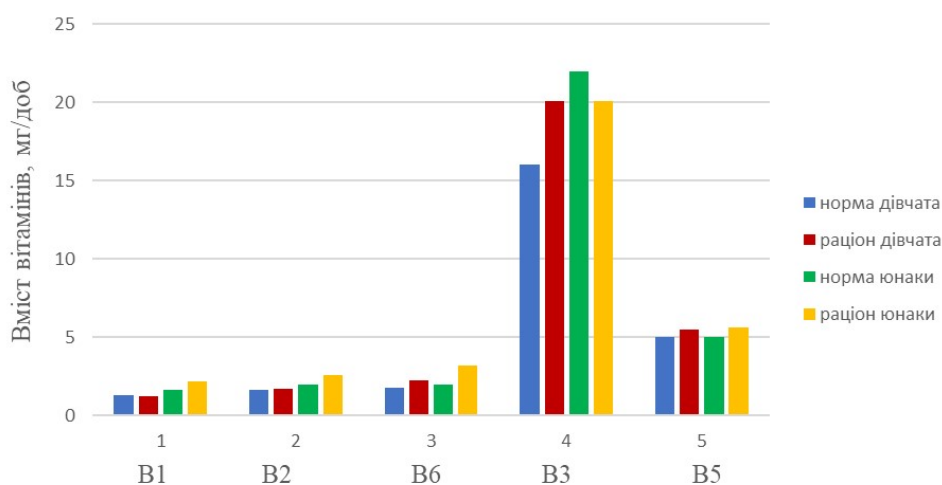


Рис. 1. Забезпечення добових потреб студентів у вітамінах групи В

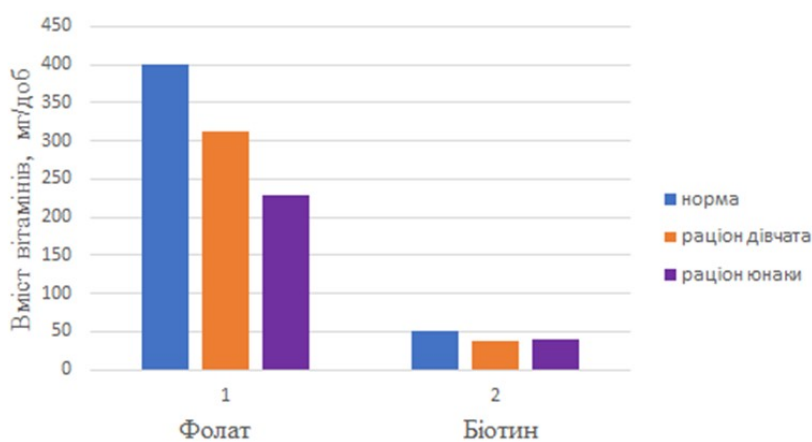


Рис. 2. Забезпечення добових потреб студентів у вітамінах фолат і біотин

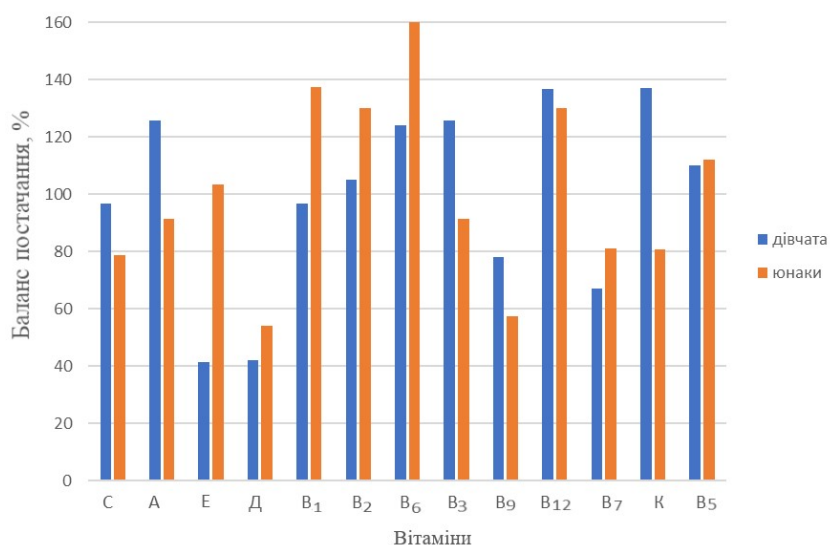


Рис. 3. Баланс постачання вітамінів з раціоном харчування у студентів

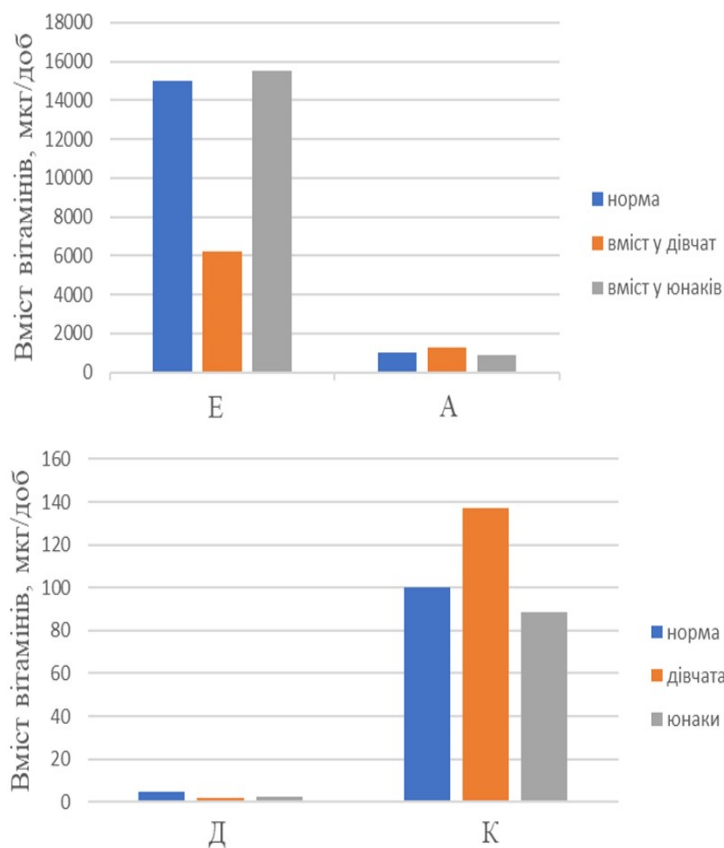


Рис. 4 – Вміст вітамінів А і Е та Д і К у добовому раціоні студентів

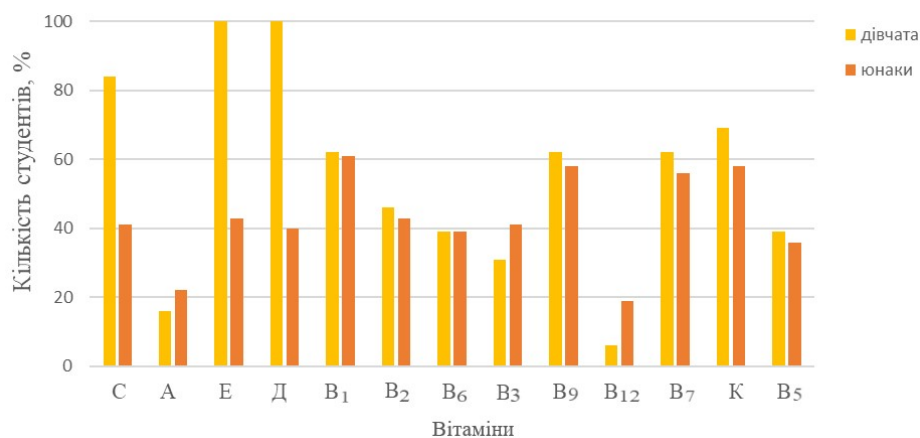


Рис. 5 – Кількість студентів, що мають дефіцит вітамінів у харчовому раціоні

Раціони студентів були незбалансовані як у юнаків, так і у дівчат (рис 3). У дівчат дефіцит за вмістом вітамінів: Е 58,7%, Д 58%, фолату 22%, біотину 33%. У юнаків відмічається дефіцит за вмістом вітамінів: С 21,4%, А 8,7%, Д 46%, К 19,3%, ніацину 8,6%, фолату 42,7%, біотину 19%. Спостерігається недостатнє надходження з раціоном вітаміну Е у дівчат, в той час, як для юнаків постачання вітаміну Е перевищує норму.

В той час протилежна ситуація з надходженням вітаміну А – у раціоні дівчат – перебільшення норми,

а для юнаків добове надходження не відповідає нормі (рис.4). Для всієї групи респондентів зафіксовано перебільшення у раціоні вмісту вітамінів В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub> та В<sub>5</sub>, що може провокувати певні проблеми травневої системи. Це також супроводжується значним дефіцитом вітаміну Д у харчовому раціоні всіх студентів.

При аналізі збалансованості раціонів харчування (рис. 5) встановлено, що у 70,% студентів виявлено дефіцит споживання вітаміну Д, у 62,5% – дефіцит вітаміну С, у 60% – В<sub>9</sub> % та біотину у 74 %.

## Висновки.

При оцінці раціонів студентів на вміст вітамінів визначено їх невідповідність принципу кількісної характеристики раціонального харчування. Забезпеченість організму студентів вітамінами в деяких випадках менше норми в декілька разів. При визначенні вмісту водо- та жиророзчинних вітамінів в раціоні студентів відмічається недостатнє добове надходження ряду вітамінів. Надходження вітамінів B2, B6, B12 та B5 з раціонами харчування перевищує рекомендовані значення.

Харчування значної кількості студентів, як показали дослідження, є незбалансованим за вітамінним складом, що своєю чергою впливає на розумову працездатність та самопочуття молоді в цілому. Неправильне харчування, великої частини студентів різних пов'язане з відсутністю певного рівня знань. На жаль ВНЗ не дають відповідних знань раціонального раціону студентської молоді. У вищій школі також не існує навчальних програм для молоді, які б дали можливість удосконалити свої знання з проведення здорового способу життя.

Сьогодні під впливом довготривалого стресу молодий організм студентів потребує збільшення надходження насамперед вітамінів, заповнити який можна тільки за допомогою вітамінізації готових продуктів. Розв'язання проблем раціонального харчування доцільно шляхом вітамінізації, розробки продукції функціонального призначення збалансованою за вітамінним складом з необхідним співвідношенням інгредієнтів, що за кількісним вмістом вітамінів і якісним складом максимально відповідає медико-біологічним вимогам.

В Україні, на жаль не запроваджено законодавчих вимог, які б закріплювали вміст певних речовин у визначеному переліку харчових продуктів, а існує лише добровільна фортифікація з ініціативи виробників із подальшим використанням цього як додаткової переваги їхньої продукції, зокрема дитячого харчування, молочних продуктів, хлібобулочних виробів, соняшникової олії. На загальнодержавному рівні мають бути затверджені спеціальні норми для вітамінів, що використовуються в якості інгредієнтів у продуктах харчування. Вміст вітамінів повинен вказуватися на індивідуальній упаковці продукту і контролюватися як оператором ринку, так і органами державного контролю.

## Список літератури

1. Горобець А.О. Вітаміни і мікроелементи як специфічні регулятори фізіологічних та метаболічних процесів в організмі дітей та підлітків. *Український журнал Перинатологія і Педіатрія*. 2019. 4(80). С.75–92. <https://doi.org/10.15574/PP.2019.80.75>
2. Мочульская О.Н., Боярчук О.Р., Кинаш М.И., Воронцова Т.О., Волянська Л.А. Эффекты витаминов А, Е, Д, нарушение их обмена и оценка уровня витаминной обеспеченности у детей. *Modern Pediatrics. Ukraine*. 2021. 2(114): 58–66. <https://doi.org/10.15574/SP.2021.114.58>
3. Combet E, Buckton C. Micronutrient deficiencies, vitamin pills and nutritional supplements. *Medicine*. 2019. 47(3): 145–151. <https://doi.org/10.1016/j.mpmed.2018.12.004>
4. Economos C.D., Moore C.E., Hyatt R.R., Kuder J., Chen T., Meydani S.N., Meydani M., Klein E., Biancuzzo R.M., Holick M.F. Multinutrient-Fortified Juices Improve Vitamin D and Vitamin E Status in Children: A Randomized Controlled Trial. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2014. 114 (5): 709–717. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2013.07.027>
5. Титаренко А.В., Гришина Е.О., Вплив вітамінів та мінералів на організм людини. Наукові записки КНТУ, вип.11, ч.ІІІ, 2011 240–246. <https://core.ac.uk/download/pdf/84825608.pdf>
6. Galli F., Azzi A., Birringer M., Cook-Mills J.M., Eggersdorfer M., Frank J., Cruciani G., Lorkowski S., Ozer N.K. Vitamin E: Emerging aspects and new directions. *Free Radic. Biol. Med*. 2017. 102. 16–36 <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2016.09.017>
7. Bartolini D., Marinelli R., Giusepponi D., Galarini R., Barola C., Stabile A.M., Sebastiani B., Paoletti F., Betti M., Rende M., Galli F. Alpha-Tocopherol Metabolites (The Vitamin E Metabolome) and Their Interindividual Variability during Supplementation. *Antioxidants (Basel)*. 2021. 10(2): 173. <https://doi.org/10.3390/antiox10020173>
8. Федоров А.О., Шкабара Т.Л., Федорова В.О. Споживча характеристика мікрокомпонентів харчових продуктів *Технологія харчування і товарознавство*. 2013. 2. 367–374. [http://chtei-knteu.cv.ua/herald/content/download/archive/2013/v2/NV-2013-V2\\_68.pdf](http://chtei-knteu.cv.ua/herald/content/download/archive/2013/v2/NV-2013-V2_68.pdf)
9. Calderón-Ospina C.A., Nava-Mesa M.O. B Vitamins in the nervous system: Current knowledge of the biochemical modes of action and synergies of thiamine, pyridoxine, and cobalamin. *CNS Neurosci Ther*. 2020. 26(1): 5–13. <https://doi.org/10.1111/cns.13207>. Epub 2019
10. Tanaka T, Tateno Y, Gojobori T. Evolution of vitamin B6 (pyridoxine) metabolism by gain and loss of genes. *Mol Biol Evol*. 2005. 22(2). 43–50. <https://doi.org/10.1093/molbev/msi011>. Epub 2004
11. Stabler S.P. Clinical practice. Vitamin B12 deficiency. *N Engl J Med*. 2013. 368(2). 149–60. <https://doi.org/10.1056/NEJMcpr1113996>.
12. Berry RJ, Bailey L, Mulinare J, Bower C; Folic Acid Working Group. Fortification of flour with folic acid. *Food Nutr Bull*. 2010. 31(1). 22–35. <https://doi.org/10.1177/15648265100311S103>
13. Казакова Р.В., Мельник В.С., Булей Л.Ф. Профілактика аліментарного С-гіповітамінозу у дітей Закарпаття. [Електронний ресурс] /Науковий огляд. 2014. 3,2. 113–118. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/1ib/6631>
14. Кузьмінська О.В., Червона М.С. *Значення раціонального харчування для підтримки здоров'я молоді: монографія*. Київ: Державний інститут проблем сім'ї та молоді, Український ін-т соціальних досліджень, 2004. Т. 4. 128 с.
15. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности блюд и кулинарных изделий / Под ред. И.М. Скурихина, В. А. Шатерикова. Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1984. 328 с.
16. Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії, /МОЗ України. Наказ від 18.11.1999 р. № 272. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://www.moz.gov.ua/ua/portal/dn\\_19991118\\_272.html](http://www.moz.gov.ua/ua/portal/dn_19991118_272.html).
17. Бухкало С.І. Можливості розвитку технологій модифікованих крохмалів. Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП», 2019. – № 21(1346). – С. 84–93. doi: 10.20998/22204784.2019.21.13
18. Бухкало С.І. Основні складові комплексних підприємств енергетичного міксу. Вісник НТУ «ХП». 2015. № 7 (1116), с. 103–108.
19. Бухкало С.І. Комплексних інноваційні системи викладання дисципліни сучасні технології харчування – моделі програмування. Вісник НТУ «ХП». 2022. № 2 (1364), с. 65–77.
20. Бухкало С.І., Ігліні С.П., Кравченко В.О., Копейченко С.А., Назаренко М.В. Приклади та задачі комплексного викладання дисципліни харчова хімія. Вісник НТУ «ХП». 2022. № 2 (1364), с. 89–96.
21. Бухкало С.І. Комплексні системи викладання дисципліни основи проектування обладнання хімічних виробництв як співпраця асоціацій EFCE та CFE-UA. Вісник НТУ «ХП». 2022. № 2 (1364), с. 13–22.
22. Бухкало С.І., Земелько М.Л. Дослідження комплексного впливу складових шоколадної маси на її властивості та конкурентоспроможність для різновидів галузей Вісник НТУ «ХП». 2022. № 2 (1364), с. 54–64.



## References (transliterated)

- Gorobets A.O. Vitamins and microelements as specific regulators of physiological and metabolic processes in the organisms of children and adults. *Ukrainian Journal of Perinatology and Pediatrics*. 2019. 4(80). P.75–92. <https://doi.org/10.15574/PP.2019.80.75>
- Mochulska O.M., Boyarchuk O.R., Kinash M.I., Vorontsova T.O., Volianska L.A. The effects of vitamins A, E, D disorders of their metabolism and the assessment of level of vitamin security in children. *Modern Pediatrics. Ukraine*. 2021. 2(114). P. 58–66. <https://doi.org/10.15574/SP.2021.114.58>
- Combet E, Buckton C. Micronutrient deficiencies, vitamin pills and nutritional supplements. *Medicine*. 2019. 47(3). P. 145–151. <https://doi.org/10.1016/j.mpmed.2018.12.004>
- Economos C.D., Moore C.E., Hyatt R.R., Kuder J., Chen T., Meydani S.N., Meydani M., Klein E., Biancuzzo R.M., Holick M.F. Multinutrient-Fortified Juices Improve Vitamin D and Vitamin E Status in Children: A Randomized Controlled Trial. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2014. 114(5): P. 709–717. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2013.07.027>
- Tytarenko A.V., Gryshina E.O., The influence of vitamins and minerals on the human body. KNTU scientific notes, issue 11, part III, 2011 240-246.. <https://core.ac.uk/download/pdf/84825608.pdf>
- Galli F., Azzi A., Birringer M., Cook-Mills J.M., Eggersdorfer M., Frank J., Cruciani G., Lorkowski S., Ozer N.K. Vitamin E: Emerging aspects and new directions. *Free Radic. Biol. Med*. 2017. 102. P. 16–36 <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2016.09.017>
- Bartolini D., Marinelli R., Giusepponi D., Galarini R., Barola C., Stabile A.M., Sebastiani B., Paoletti F., Betti M., Rende M., Galli F.. Alpha-Tocopherol Metabolites (The Vitamin E Metabolome) and Their Interindividual Variability during Supplementation. *Antioxidants (Basel)*. 2021. 10(2): P. 173. <https://doi.org/10.3390/antiox10020173>
- Fedorov A.O., Shkabara T.L., Fedorova V.O. Spozhivcha characteristic of microcomponents of charsic products. Technology of eating and merchandising.. 2013. 2. P. 367–374. [http://chetei-knteu.cv.ua/herald/content/download/archive/2013/v2/NV-2013-V2\\_68.pdf](http://chetei-knteu.cv.ua/herald/content/download/archive/2013/v2/NV-2013-V2_68.pdf)
- Calderón-Ospina C.A., Nava-Mesa M.O. B Vitamins in the nervous system: Current knowledge of the biochemical modes of action and synergies of thiamine, pyridoxine, and cobalamin. *CNS Neurosci Ther*. 2020. 26(1): P. 5–13. <https://doi.org/10.1111/cns.13207>. Epub 2019
- Tanaka T, Tateno Y, Gojobori T. Evolution of vitamin B6 (pyridoxine) metabolism by gain and loss of genes. *Mol Biol Evol*. 2005. 22(2):2 P. 43–50. <https://doi.org/10.1093/molbev/msi011>. Epub 2004
- Stabler S.P. Clinical practice. Vitamin B12 deficiency. *N Engl J Med*. 2013. 368(2). P. 149–60. <https://doi.org/10.1056/NEJMc1113996>
- Berry RJ, Bailey L, Mulinare J, Bower C; Folic Acid Working Group. Fortification of flour with folic acid. *Food Nutr Bull*. 2010. 31(1). P. 22–35. <https://doi.org/10.1177/15648265100311S103>
- Казакова Р.В., Мельник В.С., Булей Л.Ф. Профілактика аліментарного С-гіповітамінозу у дітей Закарпаття. [Електронний ресурс] / Науковий огляд. 2014. 3(2). P. 113–118. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/6631>
- Kuzminska O.V., Chervona M.S. *The value of rational eating for the promotion of healthy youth: monograph*. Kiev: Sovereign Institute for Problems of Sims and Youth, Ukrainian Institute of Social Affairs, 2004. Vol. 4. 128 p.
- Chemical composition of food products. Reference tables of the content of basic nutrients and the energy value of dishes and culinary products / Ed. THEM. Skurikhina, V. A. Shaterikova. Moscow: Light and food industry, 1984. 328 p.
- Norms of physiological needs of the population of Ukraine in the main savory rivers and energy*. / MOZ of Ukraine. Order dated 11/18/1999 No. 272. [Electronic resource] - Access mode: [http://www.moz.gov.ua/ua/portal/dn\\_19991118\\_272.html](http://www.moz.gov.ua/ua/portal/dn_19991118_272.html)
- Bukhhalo S.I. Mozhlivosti rozviku tehnologij modifikovanih krohmaliiv. *Visnik NTU «KhPI»*. – Kh.:
- NTU «KhPI», 2019. – № 21(1346). – pp. 84–93. doi: 10.20998/2220-4784.2019.21.13
- Bukhhalo S.I. Osnovni skladovi kompleksnih pidpriemstv energetichnogo miksu. *Visnik NTU «KhPI»*. 2015. № 7 (1116), pp. 103–108.
- Bukhhalo S.I. Kompleksnih innovacijni sistemi vikladannja disciplini suchasni tehnologij harchuvannja –modeli programuvannja.. *Visnik NTU «KhPI»*. 2022. № 2 (1364), pp. 65–77.
- Bukhhalo S.I., Iglin S.P., Kravchenko V.O., Kopejchenko Є.A., Nazarenko M.V. Prikjadi ta zadachi kompleksnogo vikladannja disciplini harchova himija. *Visnik NTU «KhPI»*. 2022. № 2 (1364), pp. 89–96.
- Bukhhalo S.I. Kompleksni sistemi vikladannja disciplini osnovi proektuvannja obladnannja himichnih virobniectv jak spivpracja asociacij EFCE ta CFE-UA. *Visnik NTU «KhPI»*. 2022. № 2 (1364), pp. 13–22.
- Bukhhalo S.I., Zemel"ko M.L. Doslidzhennja kompleksnogo vplivu skladovih shokoladnoi masi na її vlastivosti ta konkurentospromozhnist" dlja riznovidiv galuzej. *Visnik NTU «KhPI»*. 2022. № 2 (1364), pp. 54–64.

Надійшла (received) 07/06.2023

## Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Чернушенко Олена Олександрівна (Чернушенко Елена Александровна, Chernushenko Elena Alexandrovna)** – кандидат хімічних наук, доцент кафедри харчових технологій, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6386-7646>;

e-mail: Linechern@gmail.com

**Саєвич Оксана Володимирівна (Саєвич Оксана Владимировна, Saevich Oksana Vladimirovna)** – кандидат хімічних наук, доцент кафедри фізичної, органічної та неорганічної хімії, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7479-3304>;

e-mail: saevichoks@gmail.com

**Новік Ганна Вікторівна (Новік Анна Викторовна, Novik Anna Victorovna)** – кандидат технічних наук, доцент кафедри харчових технологій, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна;

ORCID:0000-0003-4045-4878 ;

e-mail: novik.anna.82@gmail.com

**Хричов Сергій Олександрович (Хрычѳв Сергей Александрович, Khrychov Serhii Oleksandrovich)** – техник-технолог з технології харчування, студент кафедри харчових технологій, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна;  
ORCID:0009-0007-4864-7769  
e-mail: ser.xpu4o8@gmail.com

**Е. А. ЧЕРНУШЕНКО, О. В. САЕВИЧ, А.В. НОВИК, С.А. ХРЫЧЕВ**

#### **ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОТРЕБЛЕНИЯ ВИТАМИНОВ СТУДЕНТАМИ В УСЛОВИЯХ СТРЕССА**

Для сохранения и укрепления здоровья молодежи одной из задач государства в области здорового питания является развитие производства пищевых продуктов функционального назначения, обогащенных необходимыми водо- и жирорастворимыми витаминами; разработка добавок биологически активных веществ и ориентирование высшего образования на повышение уровня образования студентов валеологического направления, и внедрение соответствующих тем, предметов в учебный процесс высших учебных заведений. Статья посвящена проблеме мониторинга витаминов в питании студенческой молодежи в современных условиях. С помощью анкетирования и методики определения содержания водо- и жирорастворимых витаминов в суточном рационе выявлено несоблюдение принципов рационального питания студентами дневной формы обучения, что отрицательно сказывается на состоянии их здоровья. Для всех студентов дневной формы обучения отмечается дефицит потребления витаминов Д 70%, С 62,5%, В9 60% и биотина 74%. Среднее содержание витамина С в рационах питания для девушек соответствует норме, для юношей – в 1,27 раза ниже нормы. Поступление витаминов В2, В6, В12 и В5 с рационами питания превышает рекомендуемые значения. Изучение качества рационов студентов младших курсов показало, что большинство студентов имеет полидефицитное, несбалансированное по водо- и жирорастворимым витаминам питание, а также отсутствие сознательного отношения к питанию. Выявлен низкий уровень умений и навыков студентов в организации собственного питания. Недостаточный уровень знаний о надлежащем питании является потенциальным фактором ухудшения здоровья, возникновения первичных и вторичных алиментарных заболеваний, снижения умственной работоспособности. Предложены пути повышения уровня знаний по практической нутрициологии студентов высшей школы и пути решения проблемы сбалансированного питания студентов как эффективного условия улучшения состояния их здоровья как эффективного условия улучшения состояния здоровья. Установлено, что одной из приоритетных задач современности является повышение уровня образования студенческой молодежи по вопросам здорового питания.

**Ключевые слова:** витамины, гигиена питания, экологическая безопасность, режим питания, принципы рационального питания, оздоровительное питание, элементы в организме человека.

**О. О. ЧЕРНУШЕНКО, О. В. САЄВИЧ, Г.В. НОВІК, С.О. ХРИЧОВ**

#### **ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА СПОЖИВАННЯ ВІТАМІНІВ СТУДЕНТАМИ В УМОВАХ СТРЕСУ**

Для збереження та укріплення здоров'я молоді однією з задач держави в області здорового харчування є розвиток виробництва харчових продуктів функціонального призначення збагачених необхідними водо- та жиророзчинними вітамінами; розробка добавок біологічно активних речовин та орієнтування вищої освіти на підвищення рівня освіти студентів валеологічного спрямування, і впровадження відповідних тем, предметів в навчальний процес вищих навчальних закладів. Стаття присвячена проблемі моніторингу вітамінів у харчуванні студентської молоді в сучасних умовах. За допомогою анкетування та методики визначення вмісту водо- та жиророзчинних вітамінів у добовому раціоні виявлено недотримання принципів раціонального харчування студентами денної форми навчання, що негативно впливає на стан їхнього здоров'я. Для усіх студентів денної форми навчання відмічається дефіцит споживання вітамінів Д 70%, С 62,5%, В9 60% та біотину 74%. Середній вміст вітаміну С в раціонах харчування для дівчат відповідає нормі, для юнаків – в 1,27 рази нижче норми. Надходження вітамінів В2, В6, В12 та В5 з раціонами харчування перевищує рекомендовані значення. Вивчення якості раціонів студентів молодших курсів показало, що більшість студентів має полідефіцитне, розбалансоване за вітамінним складом харчування, а також відсутність свідомого ставлення до харчування. Виявлено низький рівень вмінь і навичок студентів в організації власного харчування. Недостатній рівень знань про належне харчування є потенційним чинником погіршення здоров'я, виникнення первинних і вторинних алиментарних захворювань, зниження розумової працездатності. Запропоновано шляхи підвищення рівня знань з практичної нутрициології студентів вищої школи та шляхи розв'язування проблеми збалансованого харчування студентів як ефективної умови покращання стану їхнього здоров'я як ефективної умови покращання стану їхнього здоров'я. Встановлено, що одним з пріоритетних завдань сьогодення є підвищення рівня освіти студентської молоді з питань здорового харчування.

**Ключові слова:** вітаміни, гігієна харчування, екологічна безпека, режим харчування, принципи раціонального харчування, оздоровче харчування, елементи в організмі людини.