

ISSN: 2306-9716 (Print)
ISSN: 2664-6110 (Online)

МІНІСТЕРСТВО ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА ЕКОЛОГІЧНА АКАДЕМІЯ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ ТА УПРАВЛІННЯ

ЕКОЛОГІЧНІ НАУКИ

НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

6(39)



Видавничий дім
«Гельветика»
2021

Екологічні науки : науково-практичний журнал / Головний редактор Бондар О.І. – К. :
Видавничий дім «Гельветика», 2021. – № 6(39). – 224 с.

Головний редактор: Бондар О.І., доктор біологічних наук

Заступник головного редактора: Нагорнева Н. А.

Науковий редактор: Машков О.А., доктор технічних наук

Відповідальний редактор: Сікачина В. Г.

Редакційна колегія:

Гандзюра В.П., доктор біологічних наук

Єрмаков В.М., доктор технічних наук

Захматов В.Д., доктор технічних наук

Іващенко Т.Г., кандидат технічних наук

Конішук В.В., доктор біологічних наук

Лукаш О.В., доктор біологічних наук,

Машков В.А., доктор технічних наук

Михайленко Л.Є., доктор біологічних наук

Нецветов М.В., доктор біологічних наук

Ольшевський С.В., доктор технічних наук

Риженко Н.О., доктор біологічних наук

Рудько Г.І., доктор геолого-мінералогічних наук,

доктор географічних наук, доктор технічних наук

Улицький О.А., доктор геологічних наук

Фінін Г.С., доктор фізико-математичних наук

Шматков Г.Г., доктор біологічних наук

На підставі Наказу Міністерства освіти і науки України № 409 від 17.03.2020 р. (додаток 1) журнал внесений до Переліку наукових фахових видань України (категорія «Б») у галузі біологічних наук (091 – Біологія), природничих наук (101 – Екологія, 103 – Науки про Землю) та технічних наук (183 – Технології захисту навколишнього середовища).

Журнал публікує (після рецензування та редагування) статті, які містять нові теоретичні та практичні здобутки в галузі екологічних наук.

Статті у виданні перевірені на наявність плагіату за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com від польської компанії Plagiat.pl.

*Журнал включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus International
(Республіка Польща)*

ЗМІСТ

ЕКОЛОГІЯ І ВИРОБНИЦТВО	7
Бондар О.І., Гаєвський В.Р., Кочмарський В.З., Филипчук В.Л. Вплив ефективності роботи оборотних систем охолодження ТЕС на величину викидів діоксиду азоту.....	7
Козій І.С., Жиленко Т.І., Трунова І.О., Батальцев Є.В., Макаренко Н.О. Критерії вибору природозахисного обладнання для очищення промислових викидів підприємств.....	12
Красовський В.В., Черняк Т.В. Поступова реконструкція пришляхових насаджень у населених пунктах.....	19
Фатєєв А.І., Ясинецький А.О., Лазарєв Є.С. Екологічні аспекти використання вугілля з підвищеним вмістом натрію та хлору.....	24
ЕКОЛОГІЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ	31
Бондар О.І., Загорчевна Н.Б., Крилова І.І. Фінансування сталого розвитку сфери водопостачання та водовідведення в Україні.....	31
Глодова Л.М. Сірководневі джерела Косівщини.....	37
Ігнатишин В.В., Малицький Д.В., Іжак Т.Й., Вербицький С.Т., Ігнатишин А.В., Ігнатишин М.Б. Гідрогеологічний аспект екологічного стану Закарпаття за 2020 рік.....	42
Курбатова І.М., Захаренко М.О., Тупицька О.М. Еколого-токсикологічна оцінка природних водойм за дії ксенобіотиків.....	50
Степова О.В., Гах Т.О., Тягній Л.М. Стан поверхневих водних об'єктів Полтавської області.....	58
ЕКОЛОГІЯ ТА ЕКОНОМІКА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ	64
Блінова Н.К., Філатьєва Е.М., Скарга В.В. Визначення параметрів зсуву земної поверхні й екологічні наслідки закриття вугільних шахт.....	64
Борецька І.Ю., Джура Н.М., Романюк О.І. Фіторе mediaція техногенно забруднених ґрунтів з використанням енергетичних культур.....	72
ТЕОРЕТИЧНА ЕКОЛОГІЯ	77
Kuznyetsov S.I., Maljejev V.O., Sevenchenko O.O., Bezpalchenko V.M. Thermal conversion of nitrogen oxides in a flow reducing gas.....	77
Матіс Є.О., Крот О.П. Модель формування методів оцінки екологічних ризиків для окремих складних систем.....	81
Романенко О.В., Груша М.М. Біоетичні аспекти методології гідробіологічних досліджень.....	91
Руда М.В., Шибанова А.М., Паславський М.М., Джумеля Е.А. Моделювання станів складного ландшафтного комплексу при невідомій функції втрат.....	96
Русин І.Б., Медведєв О.В., Дячок В.В. Конструювання мультиелектродних електро-біосистем з Lemna minor.....	103
Юнгін О.С., Прекрасна Є.П., Ластовецька Л.О., Маслак В.І., Кудіна С.В. Дослідження фізіолого-біохімічних особливостей та біоплівкоутворення бактерій, виділених із судинних рослин Антарктики.....	106
БІОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА	110
Колісник А.В. Оцінка канцерогенного ризику хронічної інтоксикації населення від забрудненого атмосферного повітря.....	110
Мазур Т.Г., Загоруй Л.П., Димань Т.М., Богатко Н.М., Гриневич Н.Є. Особливості організації екологічно безпечного харчування студентів за різних форм навчання в умовах COVID-19.....	116
Сараненко І.І., Шадура К.О. Вплив вихлопних газів автотранспорту на генеративні органи представників роду <i>Acer L.</i>	122
Чепель А.Є., Кофанова О.В., Євтєєва Л.І. Оцінювання ризику для здоров'я дітей і дорослого населення міст від шкідливого впливу викидів автотранспорту.....	127

ЗАГАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ	133
Гуньо С.О., Володько Д.А. Міграція мангану в ґрунтах біогеоценозів степового Придніпров'я (на прикладі Дніпропетровської області).....	133
Красовський С.А., Ковров О.С., Клімкіна І.І. Визначення фізико-хімічних параметрів вугільного відвалу ДТЕК ШУ «Героїв Космосу».....	137
Луцишин О.З., Гілета Л.А. Міське садівництво в умовах Львівської урбоєкосистеми: можливості та переваги.....	141
Маркіна Л.М., Жолобенко Н.Ю., Ушкац С.Ю., Плахтіна О.І. Визначення напрямів екологічних проблем, висвітлених у регіональних ЗМІ, на прикладі Миколаєва.....	146
Хом'як І.В. Глобальні екологічні проблеми з точки зору астроєкології.....	154
ЗМІНА КЛІМАТУ	158
Польовий А.М., Овчарук В.А., Вольвач О.В., Кущенко Л.В., Толмачова А.В. Агрокліматична оцінка посушливості вегетаційного періоду в Причорноморській зоні надзвичайно низької водності.....	158
ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ	166
Коцюба І.Г., Лефтер Ю.О., Нонік Л.Ю., Єльнікова Т.О., Герасимчук О.Л. Аналіз сучасного досвіду та напрямів вирішення проблем управління твердими комунальними відходами.....	166
ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИЙ ФОНД УКРАЇНИ	171
Голік Ю.С., Смоляр Н.О., Остапенко П.О., Чепурко Ю.В. Особливості розподілу територій і об'єктів природно-заповідного фонду Полтавської області в умовах нового адміністративно-територіального устрою України.....	171
ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО І ЛАНДШАФТНОГО РІЗНОМАНІТТЯ	178
Герман Н.В. Природний феномен Полісся Рівненщини.....	178
Зубровська О.М. Індукція захисних реакцій у рослин <i>Zea mays</i> L. (Poaceae) в умовах посухи.....	182
Клименко Т.К., Ісмагілова А.Є. Участь інвазійних видів рослин у формуванні рослинних угруповань у процесі відновлювальних сукцесій.....	187
Котюк Л.А., Іващенко І.В., Рахметов Д.Б., Борисюк Б.В. Сезонні ритми розвитку рослин <i>Dracoscephalum Moldavica</i> за інтродукції в умовах Центрального Полісся України.....	192
Павлишак Я.Я., Кречківська Г.В. Синантропні рослини в урбанofлорі міста Новий Розділ Львівської області.....	199
Хом'як І.В., Гарбар Д.А., Андрійчук Т.В., Костюк В.С., Власенко Р.П. Динаміка відновлюваної рослинності піщаних кар'єрів Житомирського Полісся.....	204
ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ	208
Бондар О.І., Коцар О.М., Филипчук В.Л., Курилюк М.С., Лі Цзюнь. Розроблення та запровадження «зелених» технологій ревіталізації забруднених вод, повітря та порушених ґрунтів і запобігання їх виснаженню з використанням відновлювальних природних ресурсів та енергії сонця.....	208
ОСВІТА ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	214
Дух О.І., Цицюра Н.І., Галаган О.К. Особливості формування у студентської молоді знань про зміни клімату.....	214
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ	218

CONTENTS

ECOLOGY AND PRODUCTION	7
Bondar O., Gayevskii V., Kochmarskii V., Fylypchuk V. Influence of the efficiency of the operation of the cooling systems of the TPP on the value of emissions of nitrogen dioxide.....	7
Kozii I., Zhylenko T., Trunova I., Bataltsev Y., Makarenko N. Criteria for choosing environmental equipment for cleaning industrial emissions of enterprises.....	12
Krasovsky V., Cherniak T. Progressive reconstruction of nearby plantations in settlements.....	19
Fateiev A., Yasynetskyi A., Lazariev Ye. Environmental aspects of coal use with high sodium and chlorine content...24	
ECOLOGY OF WATER RESOURCES	31
Bondar O., Zakorchevna N., Krylova I. Financing sustainable development of water supply and wastewater in Ukraine.....	31
Glodova L. Hydrogen sulfur sources of Kosiv region.....	37
Ihnatyshyn V., Malyskyi D., Ihnatyshyn A., Izsák T., Ihnatyshyn M., Verbytskyi S. Hydrogeological aspect of Transcarpathia's ecological state in 2020.....	42
Kurbatova I., Zakharenko M., Tupytska O. Ecological and toxicological assessment of natural waters under the action of xenobiotics.....	50
Stepova O., Gakh T., Tyagniy L. Condition of surface water objects of Poltava region.....	58
ECOLOGY AND ECONOMICS OF NATURAL RESOURCE USE	64
Blinova N., Filatieva E., Skarha V. Determination of shiftstates of earth surface and ecological consequences of closing of coal mines.....	64
Boretska I., Dzhura N., Romanyuk O. Phytoremediation of technogenically contaminated soils by means of energy crops.....	72
THEORETICAL ECOLOGY	77
Kuznyetsov S.I., Maljejev V.O., Sevenchenko O.O., Bezpachenko V.M. Thermal conversion of nitrogen oxides in a flow reducing gas.....	77
Matis Y., Krot O. Model of assessment environmental risks methods formation for individual complex systems.....	81
Romanenko O., Hrusha M. Bioethical aspects of hydrobiological research methodology.....	91
Ruda M., Shybanova A., Paslavskyi M., Dzhumelia E. Modeling of states of a compound landscape complex with an unknown loss function.....	96
Rusyn I., Medvediev O., Djachok V. Design of multi-electrode electro-biosystems with <i>Lemna minor</i>	103
Yunhin O., Prekrasna Ye., Lastovetska L., Maslak V., Kudina S. Research of physiological and biochemical characteristics and biofilm formation of bacteria isolated from vascular plants of Antarctica.....	106
BIOLOGICAL SAFETY	110
Kolisnyk A. Assessment of carcinogenic risk of chronic intoxication of the population from polluted air.....	110
Mazur T., Zahoruy L., Dyman T., Bogatko N., Grynevych N. Peculiarities of the organization of environmentally safe meals for students in different forms of study in the conditions of COVID 19.....	116
Saranenko I., Shadura K. Influence of vehicle exhaust gases on generative bodies of <i>Acer L</i>	122
Chepel A., Kofanova O., Yevteyeva L. Assessment of the risk to the health of children and adults from the harmful effects of the motor transport emissions in cities.....	127
GENERAL ENVIRONMENTAL SAFETY ISSUES	133
Hunko S., Volodko D. Migration of manganese in the soils of biocenosis of steppe Pridnieprovie (on the example of Dnipropetrovsk Oblast).....	133

Krasovskiy S., Kovrov O., Klimkina I. Determination of physico-chemical characteristics of the coal dump “Heroiv Kosmosy”	137
Lutsyshyn O., Hileta L. City gardening in the conditions of Lviv urban ecosystem: opportunities and benefits.....	141
Markina L., Zholobenko N., Ushkats S., Plakhtina O. Determination of directions of environmental problems covered in regional media on the example of Mykolayev.....	146
Khomiak I. Global environmental problems in terms of astroecology.....	154
CLIMATE CHANGE	158
Polevoy A., Ovcharuk V., Volvach O., Kushchenko L., Tolmachova A. Agroclimate assessment of vegetation drought period in the extremely insufficient low water content in the Black sea zone.....	158
WASTE MANAGEMENT	166
Kotsiuba I., Lefter Yu., Nonik L., Yelnikova T., Herasymchuk O. Analysis of current experience and directions of solving problems of solid municipal waste management.....	166
UKRAINIAN NATURE RESERVE FUND	171
Holik Yu., Smolyar N., Ostapenko P., Chepurko Iu. Peculiarities of distribution of objects and territories of the nature reserve fund of Poltava region in the conditions of the new administrative-territorial structure.....	171
PRESERVATION OF BIOLOGICAL AND LANDSCAPE DIVERSITY	178
Herman N. Natural phenomenon of Polissya, Rivne region.....	178
Zubrovska O. Induction of protective reactions in plants of <i>Zea mays</i> L. (Poaceae) under drought conditions.....	182
Klymenko T., Ismagilova A. Participation of invasive plant species in the formation of plant communities during regenerative successions.....	187
Kotiuk L., Ivashchenko I., Rakhmetov D., Borysiuk B. Seasonal rhythm of development of <i>Dracocephalum Moldavica</i> introduced in Central Ukrainian Polissya.....	192
Pavlyshak Y., Krechkivska G. Synanthropic plants in the urban flora of Novy Rozdil, Lviv region.....	199
Khomiak I., Harbar D., Andriichuk T., Kostiuk V., Vlasenko R. Dynamics of restoration vegetation of sand quarries of Zhytomyr Polissya.....	204
INNOVATIVE ASPECTS OF THE LEVEL INCREASE OF ENVIRONMENTAL SAFETY	208
Bondar A., Kotsar E., Fylypchuk V., Kuryliuk M., Li Jun. Development and implementation “green” technologies revitalization polluted water, air and soil with violations of renewable natural resources and energy of sun and depletion of prevention.....	208
EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT	214
Dukh O., Tsytsyura N., Galagan O. Peculiarities of forming the student youth’s knowledge about climate change.....	214
AUTHORS’ CREDENTIALS	218

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ХАРЧУВАННЯ СТУДЕНТІВ ЗА РІЗНИХ ФОРМ НАВЧАННЯ В УМОВАХ COVID-19

Мазур Т.Г., Загоруй Л.П., Димань Т.М., Богатко Н.М., Гриневич Н.Є.
Білоцерківський національний аграрний університет
пл. Соборна, 8/1, 09117, м. Біла Церква, Київська область
mazur.tetianag@gmail.com

Незадовільний стан харчування студентів призводить до зниження імунного і гуморального захисту організму, збільшення кількості інфекційних та неінфекційних захворювань, передчасного виснаження організму, гальмування фізичного та психічного розвитку молодого організму.

Ситуація, яка склалася нині з поширенням коронавірусної хвороби COVID-19, карантинними обмеженнями для здобувачів освіти, переведенням на дистанційну форму навчання, зумовлює негативну динаміку щодо порушення законів раціонального харчування, добового розпорядку. Малорухливий спосіб життя за таких умов навчання, часті перекуси некорисними продуктами, зорове навантаження і нервово-психічне напруження створюють передумови для появи аліментарних захворювань, набуття зайвої ваги, ожиріння, порушення обміну речовин, психічних і нервових розладів.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), на земній кулі понад 800 млн людей хронічно недоїдають і мають певний ступінь білково-енергетичної або білкової недостатності. У разі кількісної та якісної недостатності харчування насамперед страждає імунна система (захисні й адаптивні можливості організму), наслідком чого є високий рівень інфекційної та неінфекційної захворюваності.

Патологія, спричинена недостатнім харчуванням, спостерігається як серед малозабезпечених верств населення, так і серед людей, які мають матеріальні можливості для вільного вибору харчових продуктів, але допускають відхилення від раціонального харчування через недостатнє гігієнічне виховання, низьку культуру харчування та відсутність споживчих знань.

Дослідження харчування студентської молоді за різних форм навчання нині є як ніколи актуальним. З огляду на зазначене вище, метою дослідження було проаналізувати та порівняти добові харчові раціони студентів за різних форм навчання та провести їх коригування, зважаючи на потребу в енергії та нутрієнтах за умов карантинних обмежень. *Ключові слова:* екологія харчування, екотрофологія, екологія людини, екологічно безпечне харчування, раціональне харчування, стаціонарне і дистанційне навчання, коронавірусна хвороба COVID-19.

Peculiarities of the organization of environmentally safe meals for students in different forms of study in the conditions of COVID 19. Mazur T., Zahoruy L., Dyman T., Bogatko N., Grynevych N.

Unsatisfactory nutritional status of students leads to a decrease in immune and humoral protection of the body, an increase in infectious and non-infectious diseases, premature depletion of the body, inhibition of physical and mental development of the young organism.

The current situation with the spread of coronavirus COVID-19, quarantine restrictions for students, transfer to distance learning causes a negative trend in violation of the laws of nutrition, daily routine. Sedentary lifestyle in such learning conditions, frequent snacks with junk food, visual stress and mental stress creates the preconditions for the emergence of nutritional diseases, weight gain, obesity, metabolic disorders, mental and nervous disorders.

According to the World Health Organization (WHO), more than 800 million people on the globe are chronically malnourished and have some degree of protein-energy or protein deficiency. In the case of quantitative and qualitative malnutrition primarily affects the immune system (protective and adaptive capabilities of the body), resulting in high levels of infectious and non-infectious diseases.

Pathology caused by malnutrition is observed both among the poor and among people who have the financial means to freely choose food, but allow deviations from a balanced diet due to poor hygiene, low food culture and lack of consumer knowledge.

The study of student nutrition in various forms of education is now more relevant than ever. In view of the above, the aim of the study was to analyze and compare the daily diets of students in different forms of education and to adjust them according to the need for energy and nutrients under quarantine restrictions. *Key words:* food ecology, ecotrophology, human ecology, ecologically safe food, rational food, stationary and distance learning, coronavirus disease COVID-19.

Постановка проблеми. Харчування – це найважливіша фізіологічна потреба організму, яка має великий вплив на життя та здоров'я людини, а саме: забезпечує ріст та розвиток молодого організму; захищає від впливу несприятливих екологічних умов, шкідливих виробничих та побутових чинників; відновлює працездатність; збільшує тривалість активного життя; є методом лікування та профілактики захворювань [3].

Нераціональне харчування суттєво впливає на поширеність аліментарних та аліментарно зумов-

лених захворювань. Раціон харчування зі значним вмістом насичених жирів та енергоємних продуктів, із низьким вмістом фруктів і овочів поряд із малорухомим способом життя, палінням, вживанням алкоголю є основною причиною захворювань цивілізації: серцево-судинних захворювань, раку, ожиріння та цукрового діабету [5].

Глобальний економічний вплив COVID-19 може мати наслідки для сільського господарства, виробництва і споживання харчових продуктів. Деякі

з довгострокових наслідків COVID-19 можуть бути викликані страхом перед пандеміями в майбутньому. Це призведе до розроблення стратегій управління ризиками, які можуть вплинути на харчування населення. Адже пандемія, спричинена хворобою COVID-19, має важливий вплив на сільське господарство та ланцюг постачання харчових продуктів, у основному впливаючи на попит на продовольство і, отже, продовольчу безпеку, з великим впливом на найбільш вразливе населення [7].

В умовах пандемії попит на їжу і продовольча безпека сильно постраждали через обмеження мобільності, зниження купівельної спроможності та більший вплив на найбільш вразливі групи населення.

Згідно з даними Європейського бюро ВООЗ (Всесвітня організація охорони здоров'я), у 2010 р. населенням Європи було втрачено 136 млн років здорового життя. Причому 41% цих втрат зумовлені харчуванням, а 38% – частково зумовлені харчуванням [1].

Зазначене вище свідчить про актуальність і своєчасність вибраної теми дослідження, питання, яке гостро постало нині в суспільстві та потребує негайного вирішення шляхом коригування раціонів, просвітницької діяльності, популяризації здорового й активного способу життя серед школярів, підлітків, студентської молоді та дорослого населення.

Раціональне харчування забезпечує постійність внутрішнього середовища організму і всі його життєві прояви за різних умов праці й побуту, тому дотримання принципів раціонального харчування є необхідною умовою нормалізації і підтримання показників здоров'я здобувачів освіти.

Принципи раціонального харчування:

1. Відповідність надходження енергії та енерговитрат. Енергетична цінність, кількісний та якісний склад раціону мають відповідати енерговитратам організму і забезпечувати його пластичні та фізіологічні функції.

2. Відповідність хімічного складу харчових речовин фізіологічним потребам організму.

3. Максимальна різноманітність раціону. Поживна цінність та властивості їжі мають відповідати індивідуальним потребам і можливостям організму.

4. Оптимальний режим харчування. Режим, тривалість і кратність прийомів їжі, інтервали між ними, розподіл об'єму й енергетичної цінності їжі по окремих її прийомах. Тривалість приймання їжі – не менше 15–20 хв. і не більше 30–40 хв.

5. Профілактична спрямованість харчування. Їжа має запобігати захворюванням і підвищувати імунологічний статус організму.

6. Принцип естетичного задоволення. Їжа має бути смачною, приємною, із властивим їй ароматом і вживатися в естетичних умовах.

7. Принцип безпечного харчування. Їжа має бути нешкідливою і безпечною для споживання.

Основною ціллю людини за раціонального харчування є забезпечення збереження гомеостазу і функціонування систем організму на високому рівні, нормальний фізичний і психічний розвиток, профілактика аліментарно залежних захворювань.

Дослідження харчування студентської молоді за різних форм навчання нині є як ніколи актуальним. З огляду на зазначене вище, метою дослідження було проаналізувати та порівняти добові харчові раціони студентів за різних форм навчання та провести їх коригування, зважаючи на потребу в енергії та нутрієнтах за умов карантинних обмежень.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

1. Визначити основний обмін та величину основного обміну студентів.
2. Скласти добову хронограму видів індивідуальної діяльності за різних форм навчання.
3. Визначити коефіцієнт фізичної активності на кожний вид індивідуальної діяльності за різних форм навчання.
4. Визначити загальні добові енергетичні витрати за різних форм навчання.
5. Розрахувати індивідуальну потребу в енергії та поживних речовинах за різних форм навчання.
6. Розробити рекомендації для харчування студентів за різних форм навчання.

Виклад основного матеріалу досліджень. У дослідженні взяли участь 40 респондентів (20 чоловічої і 20 жіночої статі) упродовж навчального тижня (з понеділка до п'ятниці) за умов стаціонарного та дистанційного навчання. Проводився щоденний аналіз раціону, фіксувалася добова хронограма фізичної активності, відбувалося зважування та фіксування антропометричних промірів.

Визначення енерговитрат та індивідуальних енергетичних потреб у енергії та нутрієнтах за різних форм навчання. Розрахунок основного обміну. Основний обмін (ОО) – це затрати енергії на перебіг обмінних процесів у організмі в стані фізичного і психічного спокою. За методикою ФАО ВООЗ основний обмін (ОО) визначається відповідно до віку, статі, маси тіла та зросту. $ОО_{с(середнє)}$ для хлопців становив 1825 ккал, для дівчат відповідно 1455 ккал.

Дані щодо середніх добових енерговитрат населення віком 18–29 років наведено в таблиці 1.

Середня величина основного обміну (ВОО), тобто рівень основного обміну метаболічно-активної тканини тіла людини за одну годину, становила 76 (чоловіки) і 61 (жінки) ккал/год.

Для визначення енерговитрат (W) організму використовують формулу: $W = KFA \times ВОО \times T$, де KFA – коефіцієнт фізичної активності; T – тривалість певного виду діяльності. Добові енерговитрати розраховували за формулою: $W = \sum(KFA \times ВОО \times T)$.

Таблиця 1
Добові енерговитрати без фізичної активності

Маса тіла, кг	Основний обмін у чоловіків (18–29 років)	Основний обмін у жінок (18–29 років)
50	1450	1080
55	1520	1150
60	1590	1230
65	1670	1300
70	1750	1380
75	1830	1450
80	1920	1530
85	2010	1600
90	2110	1680

Для визначення енерговитрат за різних форм навчання було складено добову хронограму видів індивідуальної діяльності студентів. Усереднені дані наведені в таблиці 2.

Аналізуючи дані таблиці 2, можна відзначити, що різниця в енерговитратах за умов стаціонарного та дистанційного навчання становить 799 (чоловіки) і 1034 (жінки) ккал. Виходячи з цього, можна ствер-

джувати про необхідність коригування харчування за різних умов навчання. Оскільки рухова активність знижена, переважає малорухомий спосіб проведення часу, зростає навантаження на зоровий апарат і нервову систему молоді.

Раціональне харчування передбачає оптимальне співвідношення харчових і біологічно активних речовин. За даними ФАО/ВООЗ, оптимальна кількість основних енергетичних нутрієнтів (білків, жирів і вуглеводів) має відповідно становити 10–11%, 20–25%, 65–70% від енергоцінності раціону [1].

Відповідно до Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії, потреба у білках для студентів становить 12% (у т. ч. тваринних 60%), для дітей та підлітків – 13% [1, 2].

Потреба у жирах має становити 30% від добових енерговитрат. Важливе значення мають рослинні жири – джерело поліненасичених жирних кислот і фосфоліпідів, які необхідні для синтезу клітин і внутрішньоклітинних жирів. Частка рослинних жирів має бути 30% від загальної кількості спожитих за добу жирів. Тваринні жири в основному є джерелом енергії.

Таблиця 2

Добова хронограма видів індивідуальної діяльності студентів

Вид діяльності	КФА (коэф. фізич. активності)	Робочий день за стаціонарного навчання (с.н.)		Робочий день за дистанційного навчання (д.н.)	
		Тривалість, хв	Енерговитрати, чол./жін. ккал	Тривалість, хв	Енерговитрати, чол./жін. ккал
Навчальна діяльність					
Заняття (6 с.н.) (6 д.н.)	2,2/1,2	270	752,4/603,6	180	273,6/219,6
Перерви (6 с.н.) (3 д.н.)	3,5/1,9	55	243,8/195,7	30	72,2/57,95
Підготовка до занять	1,8	80	182,4/146,4	50	114/91,5
Особиста гігієна, самообслуговування					
Умивання	1,6	15	30,4/24,4	15	30,4/24,4
Душ	1,8	20	45,6/36,6	30	68,4/54,9
Одягання, роздягання, гігієна	1,9	30	72,2/57,95	15	36,1/29,1
Прийом їжі сидячи	1,5	60	114/91,5	90	171/91,5
Миття посуду	1,6	15	28,5/24,4	20	40,5/32,5
Легке прибирання	2,7	15	51,3/41,2	20	68,4/54,9
Заняття спортом (футбол, фітнес)	6,8	40	344,5/622,2	-	-
Переміщення					
Ходіння по дому	2,5	20	63,3/50,8	40	126,6/101,7
Прогулянка у звичайному темпі	3,2	25	101,3/81,3	15	60,8/48,8
Ходіння по сходах	6,2	15	117,8/94,6	5	39,3/31,5
Відпочинок					
Спокійно сидячи	1,2	20	30,4/24,4	40	60,8/48,8
Перегляд гаджетів, телепередач	1,2	140	212,8/170,8	240	364,8/292,8
Читання літератури	1,7	20	43,1/34,6	50	107,7/86,4
Сон	1	300	380/305	300	380/305
Всього		1140 хв (24 год)	2813,8/2605,5	1140 хв	2014,6/1571,4

Потреба у вуглеводах має становити 60–64% і забезпечується крохмалем, моно- та дисахаридами. Найбільшої шкоди організму завдає надлишок рафінованого цукру, тому кількість легкозасвоюваних простих вуглеводів має обмежуватися 20% від загальної кількості спожитих вуглеводів. Уміст незасвоюваних вуглеводів (харчових волокон) має становити 20–30 г на добу (10 г на 1000 ккал).

Співвідношення між масою білків, жирів та вуглеводів для дітей та підлітків, людей похилого віку має бути: 1:0,9:4,6; для дорослої людини відповідно 1:1:5,8. Середня енергетична потреба має становити 2400–2600 ккал.

Добова потреба у водорозчинних вітамінах залежить від енергоцінності раціону: на кожні 1000 ккал енергетичної цінності має надходити: аскорбінової кислоти (вітамін С) – 25 мг; тіаміну (вітамін В₁) – 0,6 мг; рибофлавіну (вітамін В₂) – 0,7 мг; піридоксину (вітамін В₆) – 0,7 мг; нікотинової кислоти (вітамін РР) – 6,6 мг. Добова потреба у жиророзчинних вітамінах: на кожні 1000 ккал енергетичної цінності має надходити ретинолу (вітамін А) – 1 мг; токоферолу (вітамін Е) – 15 мг.

Харчовий раціон має забезпечувати відчуття насичення, що у свою чергу залежить від обсягу їжі, вмісту жирів і тваринних білків.

Під час складання раціону враховується поєднання страв та продуктів, послідовність вживання страв. Пікантні холодні закуски збуджують апетит, супи посилюють секреторну дію закусок, що необхідно для перетравлювання основної частини раціону – другої страви. Завершується приймання їжі солодкими стравами, які надають відчуття задоволення від спожитої їжі.

Обов'язково варто дотримуватися питного режиму, адже нестача рідини в організмі перевантажує серце через підвищення в'язкості крові. Нестача води погіршує виведення токсичних продуктів обміну речовин і ксенобіотиків.

Фізіолого-гігієнічні вимоги до режиму харчування та умов приймання їжі студентами.

Для організму студентів, характерні такі особливості, як:

- незавершені процеси росту та формування організму;
- значні навантаження на зоровий апарат;
- розумова на нервово-психічна напруга;
- різка зміна типу харчування (споживання високорафінованих продуктів, напівфабрикатів, продуктів тривалого зберігання);
- порушення режиму харчування;
- малорухомих спосіб життя (гіпокінезія, гіподинамія).

Наслідками нераціонального харчування студентів є поява захворювань органів травлення, нервові стреси, неврози, втомлюваність, погана засвоюваність матеріалу. А раціональне харчування передбачає особливі вимоги до режиму харчування та умов приймання їжі [4, 5].

Правильний режим харчування забезпечує: апетит; ретельне пережовування їжі; оптимальне перетравлювання та засвоювання.

Режим харчування передбачає:

- певний час, тривалість, кратність вживання їжі та інтервали між прийомами;
- послідовність вживання страв і прийому їжі;
- розподіл добового раціону впродовж дня (маса, енергетична цінність, якісний склад страв за прийомами їжі);
- інтервал між прийманнями їжі, навчанням, роботою, сном.

Приймання їжі у певний час виробляє умовні рефлекси, забезпечує ритмічність процесів секреції й оптимальне виділення травних соків.

Для підтримання здорового апетиту та оптимальної секреції доцільне 3–4-разове харчування (25% – сніданок; 15% – другий сніданок; 35% – обід; 25% – вечеря) з інтервалами між прийомами 4–6 годин та за 2 години до роботи чи навчання, що пов'язане із тривалістю розщеплення і засвоюванням поживних речовин. Вечеряти рекомендується за 2–3 години до сну.

Тривалість споживання страв, яка забезпечує добре пережовування та перетравлення їжі, має становити для сніданку та вечері 20–30 хв, обіду – 40–50 хв, другого сніданку і полуденку – 15–20 хв. На сніданок і вечерю обов'язково мають бути гарячі страви.

З метою зменшення впливу малорухомого способу життя на організм студентів під час дистанційного навчання необхідно якнайчастіше включати до харчового раціону рослинні продукти, які є природним джерелом корисних для здоров'я харчових волокон.

Відповідно до зазначених вище рекомендацій, приклад оптимального добового набору харчових продуктів для студентів за різних форм навчання наведений у таблиці 3.

Особливості харчування студентів під час розумового навантаження

Під час розумового навантаження, особливо за дистанційного навчання студентів в умовах пандемії, значно зростає розумове та нервово-психічне напруження.

Систематичні нервово-психічні навантаження, незначні фізичні навантаження, ненормований робочий день можуть викликати порушення діяльності центральної нервової та серцево-судинної системи, обміну речовин.

Антистрессова направленість харчування передбачає збільшення в раціоні кількості вітамінів (особливо водорозчинних), мікроелементів – овочів, фруктів, хліба з висівками, вареного м'яса. Має бути обмежене споживання екстрактивних речовин – смаженого м'яса, копчених продуктів, гострих страв, солі, шоколаду, кави, чаю.

За умов дистанційного навчання необхідно збільшити споживання вітамінів і мінеральних речовин до 25% (табл. 4).

Таблиця 3
Рекомендований оптимальний приклад добового набору харчових продуктів для студентів за різних форм навчання, г/добу

Харчовий продукт	Форма навчання	
	Дистанційне навчання ккал	Стационарне навчання ккал
Хліб житній	100	150
Хліб пшеничний	280	350
Борошно пшеничне	25	25
Макаронні вироби	15	20
Крупа і бобові	40	60
Крохмаль	5	5
Картопля	300	300
Овочі	325	400
Кавуни та дині	100	100
Фрукти та ягоди	240	240
Сухофрукти	10	12,5
Цукор	75	75
Мед	5	5
Олія і маргарин	15	20
Чай	1	1
Какао	0,5	0,5
Кава	3,5	3,5
М'ясопродукти	200	250
Рибопродукти	60	70
Молоко	450	450
Масло вершкове	25	25
Сир м'який	30	30
Сир твердий	20	20
Яйця	50	50

На основі проведених вище досліджень, а саме порівняння індивідуальних енергетичних затрат за різних форм навчання студентів, виникла гостра необхідність коригування нутрієнтного складу раціону, оскільки за умов дистанційного навчання енергетичні затрати зменшуються в середньому на 800 ккал (чоловіки) і 1030 ккал (жінки). Таке коливання є доволі значним і свідчить про необхідність

коригування раціону за обов'язкових умов дотримання принципів раціонального харчування і розумового навантаження.

Підбираючи харчовий раціон, варто враховувати показник основного обміну (індивідуальний чи усереднений) та добові енерговитрати фізично активних студентів. Згідно з проведеними дослідженнями, індивідуальні усереднені показники основного обміну становили 1825 (чоловіки) і 1455 (жінки) ккал; добові енергетичні потреби за умов стаціонарного навчання в середньому становили 2813 (чоловіки) і 2605 (жінки) ккал, а за умов дистанційного навчання – 2014 і 1571 ккал відповідно. З огляду на зазначене вище проаналізований індивідуальний денний раціон за умов звичайного стаціонарного навчання та внесені деякі корективи за умов дистанційного (табл. 5).

Із даних таблиці видно, що за умов стаціонарного навчання калорійність раціону становила 3412 ккал. У результаті аналізу цього раціону в нього були внесені корективи, які дали змогу адаптувати його до енергозатрат під час дистанційного навчання. Важливим при цьому є орієнтація на закони раціонального харчування, дотримання основних рекомендації здорового харчування для підлітків, врахування навантаження на розумову діяльність, малорухомість і напруження зорового апарату.

За цією методикою можна проаналізувати раціон будь якої людини і, враховуючи вищезазначені рекомендації, скоригувати його за індивідуальними параметрами. Такі розрахунки будуть дуже корисними та пізнавальними, оскільки вони не лише математично розраховують потребу, а дають уявлення про склад харчових продуктів, корисні та шкідливі речовини, які можуть там міститися. А поняття про здорове харчування сформує звичку харчуватися правильно і раціонально в майбутньому та бережливо ставитися до свого здоров'я.

Відстеження впливу пандемії на продовольчу систему дозволяє систематично виявляти різні навантаження на продовольчу безпеку, які можна визначити за чотирма параметрами, такими як: наявність, доступ, використання та стабільність. Необхідність реагування на пандемію може сприяти більш широкому визнанню громадськістю використання науки і технологій для підтримки продовольчої безпеки і необхідності споживання екологічно безпечного раціонального харчування.

Таблиця 4

Добова потреба здобувачів освіти у мінеральних речовинах і вітамінах

Групи	Ca, мг	P, мг	Mg, мг	Fe, мг	Se, мкг	F, мг	Zn, мг	J, мг	A, мкг	D, мкг	E, мг	B ₁ , мг	B ₂ , мг	B ₆ , мг	B ₁₂ , мкг	PP, мг	C, мг
Чоловіки, 18-29 років, КФА 1,4	1200	1200	400	15	70	0,75	15	0,15	1000	2,5	15	1,6	2,0	2,0	3	22	80
Жінки, 18-29 років, КФА 1,4	1100	1200	350	17	50	0,75	12	0,15	1000	2,5	15	1,3	1,6	1,8	3	16	70

**Приклад індивідуального (типового) денного раціону
за умов стаціонарного та дистанційного навчання студентів**

г/ккал	Форма навчання		г/ккал
	Стаціонарне навчання	Дистанційне навчання	
Сніданок			
150/246 5/30	Гречана каша з вершковим маслом	Сирники із сметаною	250/528 20/42
150/356	Котлета із свинини	Чорний чай з цукром	10/37
20/41	Чорний хліб	Мармелад	30/90
10/37	Чорний чай з цукром		
20/108	Шоколадна цукерка		
Перекус			
150/133	Банан	Яблуко	150/68
20/47	Бутерброд з маслом і твердим сирим	Банан	150/133
5/30 50/180		Горіхи волоські	25/138
Обід			
200/78 50/150 10/19	Червоний борщ із м'ясом і сметаною	Червоний борщ із м'ясом і сметаною	200/78 50/150 10/21
80/209	Пампушки	Чорний хліб	20/41
200/76	Сік яблучний	Сік морквяний	200/78
50/132	Печиво здобне	Печиво вівсяне	50/98
60/160	Шоколадний батончик	Чорний шоколад	30/143
Вечеря			
250/1380	Пельмені з кетчупом	Молочна вівсяна каша	300/966
3412 ккал			2611 ккал
2 л	Вода питна (впродовж дня)		2 л

Література

- Гігієна харчування з основами нутриціології. Підручник у 2 кн. Кн. 1 / Аністратенко Т.І., Білко Т.М., Благодарова О.В. та ін.; За ред. проф. Ципріяна В.І. К.: Медицина, 2007. 528 с.
- Гігієна харчування з основами нутриціології. Підручник у 2 кн. Кн. 2 / Ципріян В.І., Магасар І.Т., Слободкін В.І. та ін.; За ред. проф. Ципріяна В.І. К.: Медицина, 2007. 544 с.
- Ектофологія. Основи екологічно безпечного харчування / Димань Т. М. та ін. К.: Лібра, 2006. 304 с.
- Зубар Н.М. Основи фізіології та гігієни харчування: підручник. К.: Центр учбової літератури, 2010. 336 с.
- Зубар Н.М., Руть Ю.В., Булгакова М.К. Фізіологія харчування: практикум. Навчальний посібник. К.: Центр учбової літератури, 2013. 208 с.
- Шкільне харчування має бути безпечним та здоровим, особливо під час карантину: веб-сайт. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/shkilne-harchuvannya-maye-buti-bezpechnim-ta-zdorovim-osobливо-pid-chas-karantinu-sergij-shkarlet>
- Zurayk, R. (2020). Pandemic and Food Security: A View from the Global South. Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development, 9 (3), 17–21. Веб-сайт. URL: <https://doi.org/10.5304/jafscd.2020.093.014>