

ХІМІЧНІ НАУКИ

УДК 613.2-057.87:577.188

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДОБОВОГО РАЦІОНУ СПОЖИТИХ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ НА ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ОРГАНІЗМУ СТУДЕНТІВ ДЕЯКИМИ БІОГЕННИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ

Петухова Т.А., Рижих А.С.

Слов'янський хіміко-механічний технікум

Досліджено теоретичні питання щодо ролі біогенних елементів в життєдіяльності людини та вмісту їх у продуктах харчування. У дослідженні виявлений взаємозв'язок між добовим раціоном споживаних продуктів харчування та забезпеченістю організму студентів технікуму такими макроелементами, як Магній, Калій та Кальцій, які є необхідними для активної розумової діяльності роботи серцево-судинної системи і що має особливе значення для формування й підтримки імунітету.

Ключові слова: студент, біогенні елементи, мікроелементи, макроелементи, добовий раціон, продукти харчування, захворювання.

Постановка проблеми. У сучасних умовах погіршуються показники здоров'я дітей, підлітків та осіб похилого віку. Виявлено підвищений рівень таких захворювань, як хвороби серцево-судинної системи, депресія, швидка втомлюваність, виразкова хвороба шлунку серед дітей і підлітків. Однією з найважливіших причин погіршення стану здоров'я є незадовільне харчування, тобто нестача або надлишок хімічних елементів в організмі людини. На сьогодні це питання є дійсно актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання щодо ролі хімічних елементів в організмі людини досліджували В.І. Вернадський, В.В. Ковальський, А.І. Венчиков, Г.О. Бабенко, Ю.В. Марушко та інші [7].

У своїх дослідженнях Г.О. Бабенко зауважував, що для нормального протікання фізіологічних процесів в організмі людини повинен підтримуватися певний ступінь насичення тканин хімічними елементами. Г.О. Бабенко під нормальним насиченням тканин організму хімічними елементами зазначав такий стан, при якому той чи той хімічний елемент знаходиться в тканинах у такій кількості, яка повністю задовольняє потребам у цьому елементі біохімічних структур і необхідно для динаміки біохімічних циклів. Для правильної оцінки потреби організму в тому чи тому хімічному елементі Г.О. Бабенко рекомендує: а) визначати кількісний вміст хімічних елементів тільки в такому добовому раціоні, що містить оптимальну кількість білків, вуглеводів і за енергетичною цінністю відповідає віку; б) обстежувати людей різних вікових категорій з нормальними гематологічними показниками та показниками фізичного здоров'я [3].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. У статті набуло подальшого розвитку дослідження потреби людини в хімічних елементах, вплив вмісту біогенних елементів на здоров'я людини, виявлення залежності вмісту деяких макроелементів та мікроелементів в організмі людини від спожитих продуктів харчування.

Мета статті. Головною метою цієї роботи є аналіз літератури з обраної теми дослідження, з'ясування забезпеченості організму людини біогенними елементами.

Викладення основного матеріалу. Кількісний вміст хімічних елементів в організмі, як зазначав В.І. Вернадський, закономірно залежить від атомної маси (заряду ядра) елементів: чим більше атомна маса елемента, тим менше кількісний вміст його в організмі. Атомна маса елемента в періодичній таблиці Д.І. Менделєєва зростає в групі у напрямку зверху вниз (таблиця 1).

Таблиця 1

Кількісний вміст хімічних елементів в організмі людини залежно від їхньої атомної маси і заряду ядра

Хімічний елемент	Номер групи	Атомна маса	Заряд ядра	Масова частка, %
C	IV A	12,112	+6	21
Si	IV A	28,086	+14	$1 \cdot 10^{-2}$
Sn	IV A	118,69	+50	$1 \cdot 10^{-4}$
N	V A	14,0067	+7	3,1
P	V A	30,9738	+15	0,9
As	V A	74,9216	+33	$1 \cdot 10^{-5}$
Zn	II B	65,37	+30	$1 \cdot 10^{-2}$
Cd	II B	112,4	+48	$1 \cdot 10^{-3}$
Hg	II B	200,59	+80	$1 \cdot 10^{-6}$

Значні коливання кількісного вмісту хімічних елементів в організмі також залежать від функціонального стану внутрішніх органів, ендокринних залоз, нервової системи та від таких умов: добового ритму, сезону року, віку і статі, умов праці, виду трудової діяльності, різних фізіологічних (вагітність, лактація) і патологічних станів. Як зазначав Г.А. Бабенко у своїх дослідженнях, потреба в Купруму протягом індивідуального життя людини значно варіює: від 3 до 12 років потреба в ньому зростає, а потім із віком знижується майже втричі. При цьому залежність кількісного вмісту Купруму від віку в різних тканинах і органах неоднакова. У печінці дорослих кількісний

вміст Молібдену в 10 разів більше, ніж в печінці новонароджених. Із віком кількісний вміст Кадмію і Купруму в печінці також підвищується. Це обумовлено тим, що тканина печінки є місцем, де відбуваються складні біохімічні перетворення. Але в літньому віці спостерігається негативний баланс Ванадію, Хрому, Цинку та інших мікроелементів у тканинах і органах організму людини. Так, наприклад, вміст Цинку в молодому організмі максимальне, впродовж старіння людини його вміст знижується в органах і тканинах, а в літньому віці воно досягає мінімуму, тобто дефіцит Цинку зростає з віком [6].

Таблиця 2

Вміст макроелементів в організмі людини

Елемент	Масова частка (в %)	Маса (в г/70 кг)
Карбон	21,0	14700
Оксиген	62,4	43680
Гідроген	9,7	6790
Нітроген	3,1	2170
Фосфор	0,95	665
Сульфур	0,16	112
Кальцій	1,5	1050
Калій	0,35	245
Натрій	0,15	105
Магній	0,05	35
Всього	99,36	69552г ≈ 70 кг

Хімічні елементи, що постійно входять до складу всіх організмів називають біогенними елементами. В основному це 22 елементи, співвідношення яких у живій і неживій матерії різне [4, с. 53].

А.П. Виноградов, аналізуючи дані про зміст хімічних елементів у земній корі, ґрунтах, морській воді, рослинах і тваринних організмах, встановив, що найбільш поширені в земній корі такі елементи: Оксиген, Силіцій, Алюміній, Ферум, Кальцій, Натрій, Калій, Магній, Титан, Карбон (займає 16-е місце). Основу живих організмів становлять лише шість хімічних елементів – неметалів: Карбон, Гідроген, Оксиген, Нітроген, Фосфор і Сульфур, загальна масова частка яких

в організмі людини становить 97,4%. Серед неметалів біогенними є також Хлор (масова частка 0,15%), Флуор, Йод і Бром.

Макроелементи – Карбон, Гідроген, Оксиген, Нітроген, Фосфор, Сульфур, Хлор, Магній, Калій, Кальцій і Натрій, масова частка яких в організмі людини складає 99,36% (таблиця 2), є головними компонентами всіх органічних сполук, беруть участь у проведенні нервового імпульсу по клітинах нервової системи.

Таблиця 3

Вміст мікроелементів-металів в організмі людини

Метал	Масова частка (в %)	Маса (в г/70 кг)
Ферум	0,006	4,2
Цинк	0,0027	1,9
Купрум	2·10 ⁻⁴	0,14
Манган	3·10 ⁻⁵	0,02
Молібден	2·10 ⁻⁵	0,015
Кобальт	4·10 ⁻⁶	0,003
Всього	≈ 0,009%	≈ 6,278 г

Учені вважають, що організм кожної людини це мікросвіт, де можна знайти майже всі мікроелементи, що існують у природі, які дуже важливі для нашого життя і здоров'я та містяться у клітинах у дуже малих кількостях: Цинк, Манган, Купрум, Йод, Флуор та інші. В організмі людини вважаються незамінними 14 мікроелементів – це Ферум, Кобальт, Купрум, Хром, Нікол, Манган, Молібден, Цинк, Йод, Станум, Флуор, Силіцій, Ванадій, Селен (таблиця 3). На відміну від вітамінів, які можуть синтезуватися в організмі, мікроелементи надходять до організму тільки ззовні, із навколишнього середовища. Біологічна роль мікроелементів в організмі людини полягає, в основному, у впливі на активність обміну речовин, тому їхній недолік або надлишок може призвести до серйозних захворювань, таких як, наприклад, сухість шкіри і волосся, швидка стомлюваність говорять про брак Калію; слабкість, м'язові болі, зниження функції печінки можуть бути симптомами нестачі Кальцію і Фосфору; зниження апетиту, алергічні захворювання, погіршення зору,

Таблиця 4

Добовий раціон харчування студентів Слов'янського хіміко-механічного технікуму

Сніданок		Обід		Вечеря	
Продукт харчування	Біогенні елементи	Продукт харчування	Біогенні елементи	Продукт харчування	Біогенні елементи
Чай	Флуор	Чай	Флуор	Картопля	Ферум, Магній, Калій
Сир	Кальцій	Суп	Кальцій, Ферум, Сульфур, Бром, Магній, Фосфор Молібден	Макарони	Магній, Сульфур Молібден, Фосфор, Бром,
Сир твердий	Кальцій, Натрій, Цинк	Молоко	Кальцій, Бром	Овочі	Ферум, Фосфор, Магній, Калій, Силіцій, Селен
Каша	Кальцій, Ферум, Сульфур	Картопля	Ферум, Магній, Калій	Риба	Флуор, Натрій, Ферум, Арсен, Йод, Фосфор
Ковбаса	Фосфор, Селен, Ферум	М'ясо	Фосфор, Селен, Ферум	М'ясо	Фосфор, Селен, Ферум
Хліб	Магній, Бром, Молібден, Фосфор	Хліб	Магній, Бром, Молібден, Фосфор	Хліб	Магній, Бром, Молібден, Фосфор
Яйце	Кальцій, Молібден, Сульфур, Фосфор, Ферум	Макарони	Магній, Бром, Молібден, Фосфор, Сульфур	Фрукти	Ферум, Фосфор, Магній, Калій, Силіцій, Селен, Кальцій, Сульфур

випадіння волосся можуть бути наслідком дефіциту Цинку, а ламкість нігтів, зниження імунітету і хвороби серця – Селену.

При проведенні соціологічних досліджень для встановлення залежності забезпеченості організму людини макро-, мікро- та ультрамікроелементами від спожитих продуктів харчування були використані непрямі методики визначення:

– опитування студентів з метою виявлення їх добового раціону харчування – «Добовий раціон харчування» (таблиця 4);

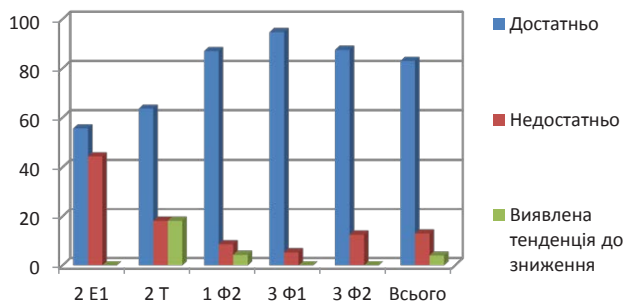
– тестування цих студентів на визначення забезпеченості організму людини такими макроелементами: Магнієм, Калієм і Кальцієм.

Дослідження проводились на базі Слов'янського хіміко-механічного технікуму на початку навчального року, до складу якого було залучено 82 респондента – це студенти «Фармацевтичного» відділення 1, 3 курсів (1 Ф2, 3 Ф1, 3 Ф2), 2 курсу технологічного відділення (2 Т) і відділення «Прикладна екологія» (2 Е1).

За результатами проведеного дослідження було виявлено певні закономірності.

Магній бере участь у регуляції нервово-м'язової провідності, стимулює утворення білків, нуклеїнових кислот, знижує артеріальний тиск, пригнічує агрегацію тромбоцитів. Недолік Магнію викликає безсоння, зміни настрою, м'язову слабкість, судороги, тахікардію, підвищує ризик розвитку інсульту. Потреба в магнії складає 0,3–0,5 г на день.

За результатами проведеного опитування і тестування на забезпеченість організму людини Магнієм серед студентів технікуму було виявлено:



Гістограма 1. Забезпеченість організму людини Магнієм (Mg^{2+})

68 із 82 респондентів вживають продукти харчування, що містять значну кількість Магнію (картопля, хліб, морська риба), це становить 83% із числа всіх опитаних студентів.

11 осіб (13%) вживають продукти харчування з меншим вмістом Магнію, що призводить до зниження вмісту цього елемента в організмі.

3 особи (4%) страждають недоліком Магнію, тому що надають перевагу продуктам харчування зі зниженим вмістом Магнію і не отримують добової норми даного елемента.

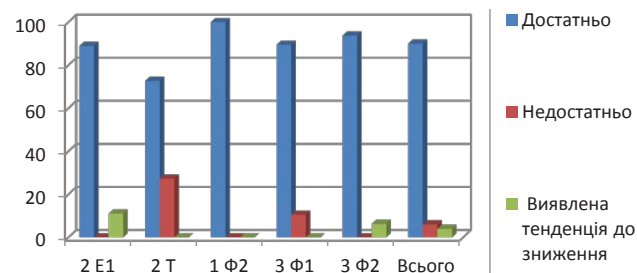
На підставі тестування на забезпеченість організму людини Магнієм виявлено, що в групах 2 Е1, 2 Т, та 1 Ф2 існує тенденція до зниження цього елемента.

Відповідно до результатів тестування студентам цих груп були надані рекомендації щодо збільшення в їжу кількості продуктів харчування, до складу яких входить Магній – квасоля біла, житній хліб, рис, сир, шпинат тощо.

Добова доза для організму людини 2–3 г Калію. Нестача Калію в організмі людини призводить до поганої передачі нервових сигналів, аритмії серцевих скорочень. Дослідження показали, що

74 із 82 осіб вживають продукти харчування, що містять значну кількість Калію (картопля, овочі, фрукти), це становить 90% із числа всіх опитаних студентів.

5 осіб (6%) вживають продукти, які менш забезпечені Калієм, що призводить до зниження вмісту цього елемента в організмі.



Гістограма 2. Забезпеченість організму людини Калієм (K^{+})

3 особи (4%) страждають недоліком Калію, що зумовлено споживанням продуктів харчування з низьким вмістом цього хімічного елемента.

На підставі тестування на забезпеченість організму людини Калієм виявлено, що в групах 2 Е1, 2 Т, 3 Ф1 та 3 Ф2 існує тенденція до зниження цього елемента.

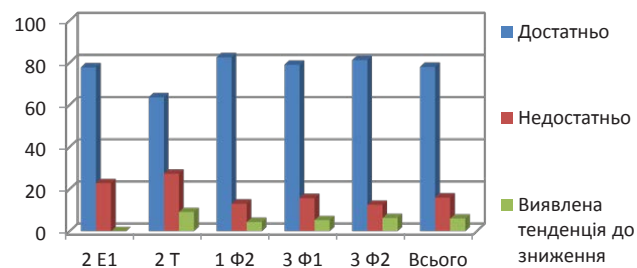
Відповідно до результатів тестування студентам цих груп були надані рекомендації щодо збільшення в їжу кількості продуктів харчування, до складу яких входить Калій – вишні, родзинки, абрикоси, банани, курага, квасоля, горох, щавель, крупа, риба тощо.

Причинами дефіциту Кальцію можуть бути: посилена витрата в результаті стресових впливів, через надлишок в організмі Магнію, Калію, Натрію, Феруму, Цинку, Плюмбуму. Підвищення його вмісту пов'язують з розвитком захворювань нервової системи, гормональним дисбалансом. Добова потреба організму дорослої людини в кальції складає 0,8–1,2 г. За даними дослідження:

64 із 82 осіб (78% студентів) вживають добову норму Кальцію з такими продуктами харчування: молоко, сир, каші, яйця, фрукти.

13 осіб (16%) вживають продукти харчування, що містять недостатню кількість Кальцію для поповнення добової норми.

5 осіб (6%) страждають недоліком Кальцію, бо студенти вживають продукти харчування зі зниженим вмістом даного хімічного елемента.



Гістограма 3. Забезпеченість організму людини Кальцієм (Ca^{2+})

На підставі тестування на забезпеченість організму людини Кальцієм виявлено, що в групах 2 Т, 1 Ф2, 3 Ф1 та 3 Ф2 існує тенденція до зниження цього елемента.

Відповідно до результатів тестування студентам цих груп були надані рекомендації щодо збільшення в їжу кількості продуктів харчування, до складу яких входить Кальцій – яєчний жовток, капуста, соя, риба, кисломолочні вироби, яблука, виноград, полуниця тощо.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальшого розвитку в цьому напрямку. Всі біогенні елементи керують процесами обміну речовин, підтримують фізичну та хімічну цілісність клітин і тканин. Зміна кількості цих елементів у бік збільшення або зменшення призводить до серйозних захворювань або до загибелі організму.

Відповідно до результатів дослідження було встановлено: джерелами надходження хімічних елементів до організму людини є продукти харчування; стан харчування є одним із найважливіших факторів, що визначають здоров'я людини; на забезпеченість організму людини ма-

кро- та мікроелементами дійсно впливає добовий раціон спожитих продуктів харчування, що було підтверджено результатами опитування студентів Слов'янського хіміко-механічного технікуму; тестування щодо забезпеченості організму людини макроелементами (Калієм, Кальцієм, Магнієм) виявило недостатність та тенденцію до зниження досліджуваних елементів, що призводить до поганої передачі нервових імпульсів, втоми, аритмії серцевих скорочень, втрати рідини організмом і серцевим спазмом серед студентів; для збалансованого харчування та поліпшення стану здоров'я були надані рекомендації студентам щодо вживання в їжу продуктів харчування, що містять Магній, Калій, Кальцій та мікроелементи в достатній кількості.

Кожна людина повинна мати певні відомості про харчування, речовини, що входять до складу продуктів харчування, про їхню роль у життєдіяльності здорового та хворого організму.

Надалі продовженням даної роботи буде вивчення кількісного вмісту біогенних елементів у продуктах харчування різних виробників.

Список літератури:

1. Бгатов А. В. Биогенная классификация химических элементов // «Философия науки» – 1999. – № 2 (6) [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.nisleda.net/Razdely/article-bgatov.htm>
2. Биохимия человека: В 2-х т. Т. 1, Т. 2 / Р. Марри, Д. Греннер, П. Мейес, В. Родуэлл; Пер. с англ. В. В. Борисова, Е. В. Дайниченко; Под ред. Л. М. Гиномдана. – М.: Мир, 1993. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://vk.com/topic-50931475_27970352
3. Мороз А. С. Медична хімія / А. С. Мороз, Д. Д. Луцевич, Л. П. Яворська. – Вінниця: Нова книга – 2006. – 776 с.
4. Мусієнко М. М., Серебряков В. В., Брайон О. В. Екологія. Охорона природи: Словник-довідник. – К.: Т-во «Знання», КОО, 2002. – 550 с.
5. Основи фізіології, гігієни та безпеки харчування: Навч. посіб.: У 2 ч. – Ч. II. Основи гігієни та безпеки харчування / О. М. Царенко, М. І. Машкіна, Л. Ф. Павлоцька та ін. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. – 278 с.
6. Скальный А. В. Микроэлементы: бодрость, здоровье, долголетие. – М.: Эксмо, 2010. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ex.ua/76694376>
7. <http://health-ua.com/article/3559.html>

Петухова Т.А., Рижих А.С.

Славянский химико-механический техникум

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СУТОЧНОГО РАЦИОНА УПОТРЕБЛЕННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ НА ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ НЕКОТОРЫМИ БИОГЕННЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

Аннотация

Исследованы теоретические вопросы о роли биогенных элементов в жизнедеятельности человека и содержании их в продуктах питания. В исследовании выявлена взаимосвязь между суточным рационом потребляемых продуктов питания и обеспеченностью организма студентов техникума такими макроэлементами, как Магний, Калій и Кальцій, которые необходимы для активной умственной деятельности и работы сердечно-сосудистой системы, а также имеют особое значение для формирования и поддержания иммунитета.

Ключевые слова: студент, биогенные элементы, макроэлементы, микроэлементы, суточный рацион, продукты питания, заболевания.

Petukhova T.A., Rizhikh A.S.

Slovyansk Chemimechanical Technical College

RESEARCH THE INFLUENCE OF DAY'S RATION OF USED FOOD STUFFS ON PROVISION OF STUDENTS ORGANISM WITH BIOGENIC ELEMENTS

Summary

Theoretical question as to role of biogenic elements in vital activity of man and its contents in food stuffs is studied. Intercommunication between day's ration of the used food and provision of students of technical college organisms by such macronutrients, as Magnesium, Potassium and Calcium, which are necessary for active intellection, work of heart-vascular system and has the special value for forming and support of immunity is revealed.

Keywords: student, biogenic elements, microelement, macronutrients, day's ration, food stuffs, disease.