



5. АВТОРСЬКІ ПРОГРАМИ ТА ПРОЄКТИ



Ганна Петрівна Мегалінська,

кандидатка біологічних наук,
доцентка кафедри медико-біологічних і валеологічних основ
охорони життя і здоров'я факультету педагогіки та психології
Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова,
м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0000-0001-8662-8584>



Катерина Григорівна Посто́ва,

кандидатка психологічних наук,
провідна наукова співробітниця
відділу підтримки обдарованості
Інституту обдарованої дитини НАПН України,
м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0000-0001-9728-4756>



Жанна Іванівна Білик,

кандидатка біологічних наук,
наукова співробітниця
відділу створення навчально-тематичних систем знань
Національного центру «Мала академія наук України»,
м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0000-0002-2092-5241>



Євген Володимирович Даниленко,

керівник гуртка відділу біології
Київський палац дітей та юнацтва,
м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0000-0002-3417-1479>



Ігор Олександрович Ткачук,

завідувач відділу біології
Київського будинку дітей та юнацтва,
м. Київ Україна

 <https://orcid.org/0000-0002-4978-2803>



УДК 374:630.181.351, 631

DOI [https://doi.org/10.32405/2309-3935-2022-2\(85\)-81-86](https://doi.org/10.32405/2309-3935-2022-2(85)-81-86)

ВИВЧЕННЯ АНТИБАКТЕРІАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ ДЕЯКИХ РОСЛИН-ІМУНОМОДУЛЯТОРІВ ЯК МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ГУРТКІВ ВАЛЕОЛОГІЇ

Анотація.

У статті викладено авторську розробку лекційного та лабораторного заняття, проведеного з членами гуртка «Валеологія», вихованцями Київського палацу дітей та юнацтва. Розроблений методичний комплекс направлений на вивчення учнями рослин-імуномодуляторів. Узагальнені дані щодо проаналізованих авторами груп рослин-імуномодуляторів введено в матеріал лекційного заняття для гуртка «Валеології». Для розробки лабораторного заняття запропоновано такі рослинні об'єкти – концентратори селену – алое деревоподібне і лимонник китайський. Об'єктом лабораторного дослідження обрано також стимулятор гуморального імунітету – солодку голу. Для вивчення антибактеріальної активності обраних рослин під час роботи гуртка валеології запропоновано диско-дифузійний метод. Відповідно до експериментальних даних лимонник китайський має протистафілококову активність і пригнічує ріст синьогнійної палички. Антибактеріальна дія солодки спрямована на лізис колоній кишкової палички та стафілокока. Алое як індуктор інтерферону може виступати противірусним і антибактеріальним засобом одночасно. Під час педагогічного експерименту порівнювалися результати засвоєння знань гуртківців, які вивчали тему «Рослини-імуномодулятори» лекційним методом і за допомогою описаного вище лабораторного методу. Результати статистичної обробки даних педагогічного експерименту за методом О. Киверляга, свідчать, що розроблений авторами лабораторний метод підвищує рівень знань гуртківців на 16,2 %.

Ключові слова: рослини-імуномодулятори; лимонник китайський; солодка гола; алое деревоподібне; антибактеріальна активність; інфекційні хвороби.

Проблема здоров'я населення України і особливо проблема здоров'я підростаючого покоління є актуальною проблемою не лише держави, а й усього суспільства. Однією з причин погіршення стану здоров'я населення є інфекційні хвороби. У ХХ ст. виникла ілюзія, що людство повністю подолато інфекційні хвороби за допомогою антибіотиків але, ХХІ ст. розвіяло це припущення появою нових епідемій і пандемій. Попри величезну кількість штучно синтезованих антибіотиків (більшість з яких мають широкий спектр побічних ефектів) проблема інфекційних, зокрема бактеріальних хвороб залишається відкритою. Так, в індустріально розвинених країнах смертність від інфекційних хвороб становить 0,5 % від загальної кількості смертей, а в країнах, що розвиваються (до таких належить і Україна) – 16,5 %. У 2020 р. від респіраторних захворювань у світі загинуло 10 млн осіб, від холери – 4,3 млн, від туберкульозу – 900 тис., черевного тифу – 600 тис. осіб [1]. З огляду на це, актуальним питанням є пошук нових антибактеріальних та імуностимулюючих засобів.

Наш організм постійно потерпає від зовнішніх впливів: технічне забруднення, хімізація сільськогосподарства, вживання консервантів у продуктах харчування. Негативний вплив спричиняють також нервово-психічні перенапруження та стреси. Усе це призводить до виникнення імунодефіциту, тому для відновлення функціональної здатності імунокомпетентних органів потрібно вживати різні засоби для його підвищення, серед яких речовини, які входять у вміст рослин-імуномодуляторів [2].

Чільне місце в розв'язанні проблеми здоров'язбереження і здоров'язміцнення особисто-

сті посідають формування у кожного індивіда здоров'язберігаючої культури і мотиваційних механізмів здорового способу життя. Ефективна адаптація до оточуючого середовища потребує необхідних знань про здоров'я та закріплення навичок здорового способу життя [84].

Таким чином, метою нашого дослідження був пошук ефективних методик ознайомлення гуртківців-валеологів із рослинами-імуномодуляторами.

Однією з форм роботи зі слухачами гуртка «Валеології» було обрано проведення лекції: «Загальна характеристика рослин-імуномодуляторів», фрагменти якої представлено нижче.

Знищення мікроорганізмів у воді, повітрі та в харчових продуктах дедалі частіше проводять за допомогою синтетичних антибіотиків, що здатне погіршувати стан здоров'я населення. Сучасне суспільство (на фоні величезної кількості синтетичних лікарських засобів) дедалі частіше звертається до народних методів лікування фітопрепаратами. Саме інтеграція синтетичних і природних засобів є оптимальним засобом для підтримки здоров'я людини [3]. Імунологічна стійкість організму людини залежить від роботи органів імунної системи. Регуляція роботи імунної системи здійснюється гормонами, які синтезуються гіпофізом і корою наднирників. Якщо виникає порушення в роботі цих систем, то виникає стан імунодефіциту [2]. Для м'якого відновлення роботи імунокомпетентних органів фітотерапевти рекомендують використовувати рослини, які містять кремнієві кислоти і стимулюють вироблення Т-лімфоцитів. Для відновлення роботи наднирників використовують рослини, які концентрують мікроелемент



манган. До таких рослин належать конюшина, м'ята, череда, шавлія, евкаліпт. З-поміж харчових рослин концентраторами сіліціуму є гранат, слива, цибуля, часник, овес. Також для нормальної роботи імунітету необхідний цинк. Цей мікроелемент міститься у квасолі, моркві та вівсі. Для синтезу антитіл необхідний селен, який накопичується в рослинах алое, глоду, суницяч і лимонника китайського. Макроелемент магній сприяє синтезу антитіл і стимулює фагоцитоз. Джерелом магнію можуть бути капуста, кукурудза, редька, буряк. Багато магнію в горіхах, цибулі, картоплі та вівсі. У разі зниження роботи кори наднирників, яка продукує стероїдні гормони, застосовують рослини продуценти стероїдів – калину, смородину, череду. Рослини заспокійливої дії також підвищують імунний статус людини, лікуючи стрес. До них належать глід, валеріана, звіробій, хміль. Відновлюють мембрани клітин звіробій, кропива, лимонник китайський, підмаренник. Активним антиоксидантом виявився зірочник середній. Під час імунодефіциту корисно використовувати гранати та волоські горіхи, які містять вітамін Е і всю групу вітамінів В.

Усі рослини імуномодулятори поділяють на дві групи. Перша група охоплює рослини імуномодуючої та імуносупресивної дії: омела біла, глечики жовті, солодка гола. Друга група охоплює рослини, що не мають імунодепресивних властивостей. Якщо імунодефіцит пов'язаний із недостатньою активністю стовбурових клітин, то зазвичай застосовують кропиву дводомну, зірочник середній, буряк столовий. При недостатності інтерферонів застосовують індуктори інтерферону та рослини, що містять полісахариди: алое, астрагал, ісландський мох, каланхое, подорожник великий, квасоля звичайна. Утворенню лізоциму сприяють базилік, женьшень, естрагон, чабер. Для стимуляції фагоцитозу застосовують рослини, що містять полісахариди та кремнієві кислоти: конюшина лучна, хвощ польовий і барбарис звичайний [5].

Фагоцитоз стимулюють цинквмісні рослини: бузина чорна, спориш, імбир, кукурудзяні рильця, синюха блакитна, шавлія лікарська. Також фагоцитозу сприяють рослини з поліфенольні-

ми сполуками: звіробій, меліса лікарська, фіалка триколірна, чистотіл звичайний. Для стимуляції клітинного імунітету використовують березу, спориш, кропиву дводомну та шавлію лікарську. Гуморальний імунітет стимулюють овес посівний, череда трироздільна, солодка гола. При недостатності Т-кілерів доцільно використовувати екстракт часнику городнього й омелу білу. При деяких захворюваннях призначають рослини – концентратори марганцю, які стимулюють кору надниркових залоз. До них належать чайний кущ китайський, калган, гранат, солодка гола. Корисним засобом для боротьби з тромбозами є інжир, вишня, цибуля ріпчаста, плоди чорниці.

Для систематизації матеріалу, викладеного в лекції, нами було розроблено схеми й алгоритм використання рослин-імуномодуляторів (рис. 1, 2; табл. 1).



Рис. 1. Механізми дій рослин-імуномодуляторів



Рис. 2. Об'єкти для вивчення антибактеріальної активності рослин-імуномодуляторів

Таблиця 1

Алгоритм використання рослин-імуномодуляторів

Чинник	Механізм дії імуномодулятора	Використати
Грибкові захворювання	Рослини стимулятори фагоцитозу	Цибуля, гречка, овес
Запальні процеси слизової оболонки бактеріальної природи	Рослини стимулятори лізоциму	Ефірні олії, гвоздична, лавандова, розмаринова, геранієва
Вірусні захворювання	Рослини індуктори інтерферону	Алое, каланхое, подорожник, мох ісландський
Вірусні захворювання та пухлин	Стимулятори утворення Т-кілерів	Омела, часник, чага
При передчасному старінні, при дії радіації	Рослини антиоксиданти. Концентратори селену	Алое, спориш, лимонник китайський, звіробій, кропива
Бактеріальні інфекції	Стимулятори утворення антитіл. Концентратори магнію (Mg)	Капуста, редька, солодка
Порушення роботи залоз внутрішньої секреції	Стимулятори роботи наднирників	Солодка, калина, череда



Майже всі перераховані в таблиці рослини, окрім особливих механізмів імуномодельючої дії, мають антибактеріальну активність. Для розробки лабораторного методу з вивчення рослин-імуномодуляторів нами було обрано такі об'єкти: антиоксидант *лимонник китайський*, стимулятор утворення антитіл – *солодка гола* і індуктор інтерферону – *алоє деревоподібне*. Для лабораторної роботи було запропоновано диско-дифузійний метод (метод паперових дисків) [6]. Суть методу полягає в тому, що диски фільтрувального паперу просочують розчином, який вивчається, і кладуть на поверхню агаризованого середовища, останнє

засіяне тест-культурою. Чашки інкубуються протягом 7 діб при температурі 35 °С у термостаті. За допомогою міліметрової лінійки вимірюються діаметри зон затримки росту певної бактерії навколо кожного диска з точністю до 1 мм. Для даного дослідження використовувались такі тестові мікроорганізми: *Escherichia coli* – кишкова паличка, *Pseudomonas aeruginosa* – синьогнійна паличка, *Candida albicans* – кандиди біла, *Staphylococcus aureus* – стафілокок золотистий, *Proteus vulgaris* – протей звичайний.

Результати проведеного експерименту подано в таблиці 2.

Таблиця 2

Антибактеріальна активність деяких рослин імуномодуляторів

Тест-мікроорганізм	Види рослинної сировини		
	Зона гальмування в мм		
	<i>Schisandra chinensis</i> – <i>Лимонник китайський</i>	<i>Glycyrrhiza glabra</i> – <i>Солодка гола</i>	<i>Aloe arborescens</i> – <i>Алоє деревоподібний</i>
<i>Escherichia coli</i> Кишкова паличка	7 ± 1,4	14 ± 0,9	32 ± 1,7
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> Синьогнійка	20 ± 1,2	11 ± 1,3	24 ± 1,4
<i>Candida albicans</i> Кандида біла	–	8 ± 1	–
<i>Staphylococcus aureus</i> Стафілокок золотистий	11 ± 1,7	10 ± 1,6	16 ± 2,1
<i>Proteus vulgaris</i> Протей вульгарний	11 ± 1,1	–	29 ± 1,9

Результати, що представлені в таблиці 2, свідчать про найбільший антибактеріальний ефект проти *Escherichia coli* – кишкової палички має корінь солодки.

Менш активним до *E. Coli* є лимонник китайський (зона лізису становить 7 мм), що має властивості стимулятора центральної нервової системи, допомагає при депресивних станах, регулює кровообіг, виступає концентратом селена – антиоксидантом. Найбільшу серед досліджуваних об'єктів зону гальмування (20 мм), що наближена до дії природного антибіотику – пеніциліну, проти дуже стійкого мікроорганізму – *Pseudomonas aeruginosa* – синьогнійної палички, що є внутрішньолікарневою інфекцією має *Schisandra chinensis*.

Проти *Candida albicans* – кандиди білої – дріжджеподібного гриба, що спричинює різноманітні кандидози слизової ротової порожнини, бронхолегеневі, викликає вульвовагініти у вагітних, а також утворює тромбози в стінках кровоносних судин, – слабку фунгіцидну активність виявляє корінь солодки голої (8 мм).

Найбільші антибактеріальні властивості проти *Staphylococcus aureus* – стафілокока золотистого мають витяжки лимонника китайського та солодки білої (більше 10 мм). Стафілокок негативно впливає на шкіру та підшкірну клітковину, викликаючи ранові інфекції та фурункули, а також при пошкодженні слизових оболонок спричинює синусити, отити, пневмонію,

менінгіт і навіть сепсис. Кращим антисептиком щодо стафілокока є лимонник китайський.

Антибактеріальні властивості проти *Proteus vulgaris* – протей вульгарного – збудника харчових токсикоінфекцій, запалення сечостатевої системи людини має лимонник (11 мм).

Отже, проаналізувавши результати досліджень, можна дійти висновку, що лимонник китайський як антиоксидант, що стабілізує мембранну структуру клітин і концентрат селену, має більшу антибактеріальну активність відносно синьогнійної палички, стафілокока та протей.

Витяжка з алоє деревоподібного має виражену антибактеріальну дію на грам негативні мікроорганізми (кишкова паличка, синьогнійна паличка, протей звичайний).

Найбільшу антибактеріальну активність витяжка алоє виявила щодо кишкової палички, що робить актуальним застосування екстрактів алоє деревоподібного під час лікування ешерихіозів і запальних процесів сечовидільної системи. Водночас алоє виявилися індіферентними щодо кандиди білої. Таким чином алоє як індуктор інтерферону може виступати противірусним і антибактеріальним засобом одночасно.

Гуртківці, які проводили науковий експеримент на заняттях гуртка, краще усвідомлювали значення рослин-імуномодуляторів.

Нами порівнювалося результати засвоєння знань гуртківців, які вивчали тему рослин-



імуномодулятори лекційним методом і за допомогою вище описаного лабораторного методу.

Для математичної обробки отриманих даних застосовувався коефіцієнт засвоєння знань $\bar{k}$ за методом О. Киверляга [7]:

$$\bar{k} = \frac{\sum I'_a}{N \cdot I_a} \cdot 100\%, \quad (1)$$

де I_a – загальна кількість елементів знань, що підлягає перевірці; $\sum I'_a$ – сума засвоєних елементів знань студентів обраної групи; I'_a – кількість засвоєних елементів знань; N – загальна кількість студентів обраної групи.

Як свідчать, Результати статистичної обробки даних педагогічного експерименту за методом О. Киверляга, розроблений нами лабораторний метод підвищує рівень знань гуртківців на 16,27 %.

Таблиця 3

Рівень засвоєння знань та вмінь гуртківців, використовувати рослини-імуномодулятори (за коефіцієнтом О. О. Киверляга)

	Лекційний метод		Лабораторний метод з використанням біологічного експерименту	
	Констатува-льний експеримент	Формувальний експеримент	Констатува-льний експеримент	Формувальний експеримент
Члени гуртка валеології	49,00 %	54,50 %	50,30 %	66,57 %

Таким чином, узагальнюючи досвід роботи гуртка валеології Київського палацу дітей та юнацтва, можна стверджувати, що викладений вище фрагмент дидактичного матеріалу при вивченні рослин-імуномодуляторів сприяє формуванню валеологічної компетентності школярів.

Використані літературні джерела

1. Маркович І. Г. Динаміка захворюваності та поширеності інфекційних хвороб в Україні / І. Г. Маркович // Інфекційні хвороби. – 2015. – № 2. – С. 10–16. – URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/InfKhvor_2015_2_42.

2. Сучасна фітотерапія : навч. посіб. / С. В. Гарна, І. М. Владимірова, Н. Б. Бурд та ін. – Харків : Друкарня Мадрид, 2016. – 580 с.

3. Вілянський В. М. Оцінка рівня здоров'я студентської молоді за показниками біологічного віку / В. М. Вілянський, О. В. Мартишок // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. – 2016. – Вип. 3 (2). – С. 67–71.

4. Лікарські рослини і фітотерапія (фітотерапевтична рецептура): навч. посіб. / Л. В. Бензель, Р. Є. Дармограй, П. В. Олійник, І. Л. Бензель. – Київ : Медицина, 2010. – 400 с.

5. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / відп. ред. А. М. Гродзінський. – Київ : Вид-во «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана; Олімп, 1992. – 544 с.

6. Руководство по медицинской микробиологии: учебник / под ред. Лабинской А. С., Е. В. Волгиной, Е. П. Ковалевой. – М. : БИНОМ, 2014. – Кн. III, Т. 2. Оппортунистические инфекции: клиникоэпидемиологические аспекты. – 879 с.

7. Киверляг А. А. Методы исследования в профессиональной педагогике / А. А. Киверляг. – Таллин : Валгус, 1980. – 334 с.

Reference

1. Markovych, I. H. (2020). Dynamika zakhvoriuvanosti ta poshyrenosti infektsiinykh khvorob

v Ukraini [Dynamics of morbidity and prevalence of infectious diseases in Ukraine]. *Oryhinalni doslidzhennia – Infectious diseases*. 2, P. 10–16. [in Ukrainian].

2. Harna, S. V., Vladimirova, I. M., & Burd, N. V. (2016). *Suchasna fitoterapiia [Modern phytotherapy]*. Kharkiv. 580 p. [in Ukrainian].

3. Vilianskyi, V. M. (2016) Otsinka rivnia zdorovia studentskoi molodi za pokaznykamy biolohichnoho viku [Assessment of the level of health of student youth on the indicators of biological age]. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova – Scientific Journal of the National Pedagogical University named after MP Drahomanov*. 3 (2). P. 67-71. [in Ukrainian].

4. Benzel, L. V., Darmohai, R. Ye., Oliinyk, P. V., & Benzel, I. L. (2010). *Likarski roslyny i fitoterapiia (fitoterapevtychna retseptura) [Medicinal plants and phytotherapy (phytotherapeutic recipe)]*. Kyiv, 400 p. [in Ukrainian].

5. Hrodzynskyi, A. M. (1992). *Likarski roslyny [Medicinal plants]*. Kyiv, 544 p. [in Ukrainian].

6. Labynskoi, A. S., & Volynoi, E. H. (2014). *Rukovodstvo po medytsynskoi mykrobiolohyy [Guide to medical microbiology]*. Moscow, 879 p. [in Russian].

7. Kyverliakh, A. A. (1980). *Metody yssledovaniya v professyonalnoi pedahohyke [Research methods in professional pedagogy]*. Tallyn, 334 p. [in Russian].

Mehalinska Hanna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Medical and Biological and Valeological Foundations, Protect Life and Health, Department of Pedagogy and Psychology of the M. P. Dragomanov National Pedagogical University, Kyiv, Ukraine

Postova Kateryna, Candidate of Psychological Sciences, Leading Research Gifted Support of the



Department of Institute of Gifted Child of NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Bilyk Zhanna, Candidate of Biological Sciences, Researcher of the Department of Creation of Educational and Thematic Systems of Knowledge National Center “Junior Academy of Science of Ukraine”, Kyiv, Ukraine

Danylenko Yevhen, Head of the Biology Department of the Kyiv Palace of Children and Youth, Kyiv, Ukraine

Tkachuk Ihor, Head of the Department of the Kyiv Palace of Children and Youth, Kyiv, Ukraine

STUDY OF ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF SOME PLANTS-IMMUNOMODULES AS A METHOD OF INCREASING THE EFFICIENCY OF VALEOLOGY CLUBS

Summary.

The article is devoted to laboratory lesson conducted with members of the group “Valeology”, students of the Kiev Palace of Children and Youth. The developed methodological complex was aimed at studying immunomodulatory plants by students. The authors analyzed groups of immunomodulatory plants of each group found in Ukraine. To develop a laboratory lesson, the author proposed the following plant as Aloe vera and Schisandra chinensis. These plants are selenium

concentrators. The choice Aloe is due to the fact that this plant acts as an inducer of interferon. Liquorice as stimulant of humoral immunity was also chosen as the object of laboratory research. A disco-diffusion method has been proposed to study the antibacterial activity of selected plants during the work of the valeology group. The following test microorganisms were used in the study as Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Candida albicans, Staphylococcus aureus, Proteus vulgaris.

According to experimental data, Schisandra chinensis has antistaphylococcus activity and inhibits the growth of Pseudomonas aeruginosa. The antibacterial action of Liquorice is aimed at the lysis of Escherichia coli and staphylococcus. Aloe, as an inducer of interferon, can act as an antiviral and antibacterial agent at the same time. During the pedagogical experiment, the knowledge of students who studied the topic “Immunomodulatory plants” was compared by lecture and laboratory methods. According to the results of statistical data processing by method of O. Kiverlyag developed of us laboratory method increased the level of knowledge of students by 16,2 %. Thus, summarizing the experience of the valeology group, it can be argued that the above fragment of didactic material in the study of immunomodulatory plants contributes to the formation of valeological competence of 9–11 classes students.

Keywords: immunomodulatory plants; Schisandra chinensis; Liquorice; Aloe vera; antibacterial activity; infectious diseases.

Стаття надійшла до редколегії 12 квітня 2022 року