

DOI 10.36074/grail-of-science.25.11.2022.20

АНТИБАКТЕРІАЛЬНА АКТИВНІСТЬ ДЕЯКИХ ПЛОДОВИХ РОСЛИН

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ГРУПА:

Мегалінська Ганна Петрівна 

Канд. біол. наук, доцент,
доцент кафедри медико-біологічних і валеологічних основ
здоров'язбережувальної освіти та фізичного виховання
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Україна

Білик Жанна Іванівна 

Канд. біол. наук, старший науковий співробітник
Національний центр Мала Академія Наук України, Україна

Колкова Аліна Олександрівна 

Київська Мала академія наук учнівської молоді, Україна

Романюга Валерія Ігорівна

Київська Мала академія наук учнівської молоді, Україна

СЕКЦІЯ Х. БІОЛОГІЯ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ

Анотація. В роботі наведено дані експерименту по виченню антибактеріальної активності соків *Vaccinium myrtillus* L., *Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill., *Viburnum opulus* L. відносно таких тестових мікроорганізмів як *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*. Також досліджувалися антибактеріальні властивості екстрактів ендокарпіїв *Prunus domestica* L., *Prunus cerasus* L. та екстрактів насіння *Malus domestica* L., *Vitis vinifera* L. Проведено порівняння зон гальмування досліджуваних об'єктів з табличними даними зон гальмування росту цих тестових мікроорганізмів під дією різних груп антибіотиків. Обговорюється питання заміни штучних антибіотиків природними антисептиками.

Ключові слова: антибактеріальна активність, сік лимоннику китайського, чорниця звичайної та калини звичайної, ендокарпій сливи, вишні, екстракт насіння яблуні та винограду.

Однією з актуальних проблем екології є забруднення довкілля антибіотиками. Неконтрольоване використання антибіотиків стимулює виникнення стійких штамів бактерій, L – форм та накопичення плазмід резистентності серед збудників інфекційних хвороб. Тому важливим питанням сучасної фітотерапії є пошук природних засобів з антибактеріальною активністю. Сучасне суспільство все частіше звертається до народних методів лікування фітопрепаратами. Інтеграція синтетичних та природних засобів з антибактеріальною активністю може не тільки позитивно відбитися на здоров'ї людини, но і знижує навантаження антибіотиків на біотичний колообіг. Серед

всієї багатоманітності форм препаратів з рослинної сировини, - настоянок, водних екстрактів, відварів та мазей, - найбільш ефективними засобами з часів Гіппократа вважаються рослинні соки. До складу плодових соків входять такі органічні речовини як цукри (фруктоза, глюкоза, сахароза), багатоатомні спирти (маніт, сорбіт, ксиліт), пектини, органічні кислоти (яблучна, лимонна, винна, мурашина, бензойна, саліцилова), дубильні речовини, алкалоїди, глікозиди та ефірні олії [1]. Біологічно активні речовини входять не тільки в склад мезокарпіїв плодових рослин, але знаходяться і в ендокарпіїв плодів та в оболонках насінин, що надає останнім антибактеріальних властивостей.

Тому метою представленого дослідження було вивчення антибактеріальних властивостей соків плодів *Vaccinium myrtillus* L., *Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill., *Viburnum opulus* L. та водних екстрактів ендокарпіїв *Prunus domestica* L., *Prunus cerasus* L. та насінин *Malus domestica* L., *Vitis vinifera* L.

Антибактеріальна активність досліджувалася методом паперових дисків (диско-дифузійний метод) [2]. На чашки Петрі з підсушеним середовищем засівали досліджувану культуру суцільним газоном. Стерильним пінцетом на агар накладали паперові диски (4–5 штук), змочені розчином досліджуваної рідини на рівній відстані один від одного. Розміри зони гальмування росту бактерій визначає ступінь чутливості мікроорганізмів до даного розчину. Тест-мікроорганізмами були: *Escherichia coli* (Migula 1985) Castellani and Chalmers 1919 ATCC 25922 (кишкова паличка), *Proteus vulgaris* Hauser, 1885 ATCC 6896 (протей звичайний), *Pseudomonas aeruginosa* Schroeter 1872, Migula 1900 ATCC 9027 (синьогнійна паличка), *Staphylococcus aureus* УКМ В-904 (стафілокок золотистий), *Staphylococcus epidermidis* УКМ В-919 (стрептокок епідермальний). Всі мікроорганізми були отримані з Української колекції мікроорганізмів Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України.

Всі досліджувані рослини широко використовуються в медицині [1]. Листки та плоди чорниці чинять судинно розширювальну, в'язучу, кровотвірну, протизапальну, кардіотонічну, сечогінну, жовчогінну дію. Плоди чорниці також використовуються при діабеті як цукрознижувальний засіб. Сировина чорниці багата на глікозид неоміртелін, який володіє здатністю проводити глюкозу до цитоплазми клітин. В народній медицині сировина чорниці виступає як імуностимулятор, вітамінний та тонізувальний засіб [3]. Лимонник китайський в фармакогнозії розглядають як джерело флавоноїдів, танинів та глікозидів, що робить рослину адаптогеном та стимулятором роботи міокарду. Чай з цієї рослини стимулює оздоровлення нервової системи та полегшує депресивні розлади. Сировина калини звичайної має сечогінні, відхаркувальні, гіпотензивні властивості. Використовують калину для профілактики атеросклерозу та зняття набряків, як жовчогінний засіб з високим вмістом вітамінів. Плоди і насіння *Vitis vinifera* сприяє виведенню з організму сечової кислоти, перешкоджає утворенню каменів, виявляє загальнозміцнюючу, сечогінну, послаблюючу, жовчогінну дію. Плоди винограду також застосовують при анемії, бронхіальній астмі, туберкульозі легень, при різних астенічних станах і порушенні ліпідного і мінерального обміну. На думку ряду авторів сік винограду має антисептичну та антитоксичну дію і тому використовується при отруєнні стрихніном, кокаїном, морфіном, миш'яком [3]. Плоди вишні виявляють відхаркувальну, послаблюючу, діуретичну і антисептичну дію, поліпшують

апетит і травлення. Водні настої плодів вишні виявляють заспокійливу і протисудомну дію. Плоди сливи позитивно впливають на печінку при гепатитах, поліпшують стан хворих на атеросклероз, сприяють виведенню з організму холестерину, знижують тиск. У медицині свіжі плоди яблуні призначають як дієтичний, загальнозміцнювальний засіб при авітомінозі, розладах шлунково-кишкового тракту, недокрів'ї, малярії, при декомпенсації серця, ожирінні, тривалих запорах, при водянці, різних набряках. Яблука з низькою цукристістю і високим вмістом вітаміну С корисні при діабеті [1,3]. Чай з яблук п'ють при сечо-кам'яній хворобі, подагрі, ревматизмі, кашлі, катарі шлунку, колітах.

В той же час в літературі відсутні дані щодо антибактеріальної активності соків та ендокарпію наведених рослин.

Результати проведеного нами експерименту представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Антибактеріальна активність плодових соків досліджуваних рослин

Тестовий мікроорганізм	Зона гальмування, мм		
	Vaccinium myrtillus	Schizandra chinesis	Viburnum opulus
Proteus vulgaris	12±1,8	27±3,1	13±2,4
Escherichia coli	10±1,7	23,6±2,8	7,4±0,8
Pseudomonas aeruginosa	11,4±2,3	22±2,4	9,2±1,9
Staphylococcus aureus	-	14,8±1,2	11,6±3,1
Candida albicans	8,4±2,1	-	12±1,7

Як свідчать результати, представлені в таблиці, найкращим антисептиком виступає лимонник китайський. Чутливими до лимоннику виявилися Протей звичайний, Кишкова паличка та Синьогнійна паличка (зона лізису від 27 до 22 мм). Порівняння зон гальмування плодових соків та табличних даних щодо дії антибіотиків дозволяє стверджувати, що сок лимонника діє на кишкову паличку з такою ж інтенсивністю як еритроміцин, левоміцетин, доксіциклін [4]. На синьогнійну паличку сік лимонника та чорниці діє як цефтріаксон, карбеніцилін і міпенем. На стафілокок золотистий найбільш ефективною можна вважати дію лимонника китайського та калини звичайної (зона гальмування 12-15 мм). Така дія соків подібна дії норфлуксацину, ванкоміцину, цефазидиму, цефотетану, оксациліну відносно стафілококу золотистого [4]

Результати впливу водних екстрактів з ендокарпію плодів сливи та вишні і екстрактів з насіння яблуні та винограду представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Антибактеріальна активність водних витяжок з ендокарпіїв та насінних оболонок деяких плодових рослин

Тест-мікроорганізм	Зона гальмування в мм			
	Екстракт ендокарпію сливи	Екстракт ендокарпію вишні	Екстракт насіння яблука	Екстракт насіння винограду
1	2	3	4	5
Proteus vulgaris	15±0,7	14±1,3	10±0,9	-
Streptococcus epidermides	8±1	7±0,7	9±0,8	7±0,4

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5
Staphylococcus aureus	8±0,7	7±0,3	8±1,1	7±0,6
Pseudomonas aeruginosa	9±1,8	7±0,6	7±0,9	7±0,7
Escherichia coli	15±1,1	10±0,4	-	14±1,1

Як свідчать представлені в таблиці дані, найбільш чутливою до дії екстрактів ендокарпії вишні і сливи виявилася кишкова паличка (зона гальмування росту 10-15 мм). Аналогічний вплив на кишкову паличку має водний екстракт гарячою водою з насіння *Vitis vinifera* (зона гальмування – 14 мм). Антибактеріальна дія ендокарпії вишні і сливи виявилася також ефективною по відношенню до *Протею* звичайного (зона гальмування 15 мм). В той же час водний екстракт досліджуваних ендокарпіїв виявляє на 50% меншу антибактеріальну активність відносно таких грам-позитивних бактерій як *Staphylococcus aureus* і *Streptococcus epidermides* (зона гальмування 8 мм), що свідчить про незначний вплив хімічного компоненту ендокарпіїв на глікозидні зв'язки пептидогліканів стінки бактерій. Аналогічну зону гальмування має антибіотик рифампін відносно кишкової палички. Екстракт насіння яблуні домашньої виявив найменшу антибактеріальну активність відносно всіх досліджуваних культур. Найбільш чутливим до дії яблучного насіння виявився *Протей* звичайний, а відсутність чутливості продемонструвала культура кишкової палички. Екстракт насіння винограду пригнічує ріст кишкової палички та майже не впливає на розвиток грам-позитивних культур коків. Фунгіцидна активність відносно кандиди біліючої притаманна соку калини звичайної та чорниці.

Висновки.

1. Одним з шляхів уникнення забруднення довкілля антибіотиками є інтеграція синтетичних та природних засобів з антибактеріальною активністю під час оздоровлення людини, що знижує навантаження антибіотиків на біотичний колообіг в біосфері.

2. Одним з джерел природних антибактеріальних засобів можуть бути плодові рослини, які людина використовує як їстівний продукт, зокрема у вигляді соків.

3. Дослідження антибактеріальної активності соків Лимонника китайського, Чорниці звичайної та Калини звичайної диско-дифузійним методом дозволило зробити висновок, що сік лимонника діє на кишкову паличку з утворенням такої ж зони гальмування як еритроміцин, левоміцитин, доксицилін. На синьогнійну паличку сік лимонника та чорниці чорниці діє як цефтриоксон, карбеніцилін і ортопенем, левофлоксацин, гентаміцин. На стафілокок золотистий активно діє сік лимонника та калини, дія яких еквівалентна цефотитану, норфлоксацину, оксациліну.

4. З позиції раціонального використання плодових рослин звертає увагу на себе раціональність використання ендокарпіїв сливи і вишні та екстракту насіння винограду, які гальмують розвиток *E. coli* на рівні таких антибіотиків як ампіцилін, цефалотин, канаміцин, рифампін [4]. Антибактеріальна активність

ендокарпію вишні і сливи виявилася також ефективною по відношенню до протей звичайного (зона гальмування росту протей 15 мм). Водний екстракт досліджуваних ендокарпіїв виявляє на 50% меншу антибактеріальну активність відносно стафілококу золотистого та стрептококу епідермального, що аналогічно дії ріфампіну. Екстракт насіння винограду пригнічує ріст кишкової палички та майже не впливає на розвиток грам-позитивних культур.

Таким чином проведене дослідження можна вважати алгоритмом в умовах пошуку рослинних антисептиків.

Список використаних джерел:

- [1] С. В. Гарна, І. М. Владимірова, Н. Б. Бурд та інші (2016) Сучасна фітотерапія : навч. посіб. Харків : «Друкарня Мадрид». 580 с.
- [2] Valgas C. (2007) Screening methods to determine antibacterial activity of natural products. *Brazilian Journal of Microbiology*. (38). 369–380.
- [3] Мінарченко В.М., Л.М. Махія, Серєда П.І. (2009). Медична ботаніка: підручник. К.: Медицина, 2009. 328 с
- [4] Лабінська А.С., Волина Е.Г. (2008) Руководство по медицинской микробиологии. Общая и санитарная микробиология. Москва. Бином. 1080.