



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ MINISTRY OF
EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» LVIV POLYTECHNIC
NATIONAL UNIVERSITY

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

II Міжнародна студентська
науково-практична конференція
НАЛЕЖНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ПРОГАЛИН У ФАРМАЦІЇ:
ВІДПОВІДНО ДО ЄВРОПЕЙСЬКИХ ПРІОРИТЕТІВ

COLLECTION OF SCIENTIFIC WORKS

II International Student
Scientific and Practical Conference
GOOD SOLUTIONS FOR GAPS IN PHARMACY:
IN LINE WITH THE EUROPEAN PRIORITIES

14–15 листопада
November 14–15

ЛЬВІВ – 2024
LVIV – 2024



Lviv Polytechnic
National University



Department of Technology of
Biologically
Active Substances, Pharmacy
and Biotechnology



Кафедра маркетингу і логістики

Department of Marketing
and Logistics



Co-funded by the
European Union



**Міжнародна студентська
науково-практична конференція**

**НАЛЕЖНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ПРОГАЛИН У ФАРМАЦІЇ:
ВІДПОВІДНО ДО ЄВРОПЕЙСЬКИХ ПРІОРИТЕТІВ**

**International Student
Scientific and Practical Conference**

**GOOD SOLUTIONS FOR GAPS IN PHARMACY:
IN LINE WITH THE EUROPEAN PRIORITIES**

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
LVIV POLYTECHNIC NATIONAL UNIVERSITY

Institute of Chemistry and Chemical Technologies
Department of Technology of Biologically Active Substances, Pharmacy and Biotechnology

Institute of Economics and Management
Department of Marketing and Logistics

COLLECTION OF SCIENTIFIC WORKS

II International Student Scientific and Practical Conference

GOOD SOLUTIONS FOR GAPS IN PHARMACY: IN LINE WITH THE EUROPEAN PRIORITIES

November 14–15

Lviv
Lviv Polytechnic Publishing House
2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Інститут хімії та хімічних технологій
Кафедра технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології

Інститут економіки і менеджменту
Кафедра маркетингу і логістики

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

**II Міжнародна студентська
науково-практична конференція**

**НАЛЕЖНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ПРОГАЛИН У ФАРМАЦІЇ:
ВІДПОВІДНО ДО ЄВРОПЕЙСЬКИХ ПРІОРИТЕТІВ**

14–15 листопада

Львів
Видавництво Львівської політехніки
2024

УДК 615.1; 663.1; 330.1; 338.462; 502/504
Н 23

Редакційна колегія: проф. Лубенець В. І., доц. Заярнюк Н. Л.,
доц. Кричковська А. М., доц. Наконечна Т. В.,
доц. Курка М. С., доц. Монька Н. Я., Бучкевич І. Р., Ільків Н. І.

Належні рішення для прогалин у фармації: відповідно до європейських пріоритетів:
Н 23 збірник наукових праць II Міжнародної студентської науково-практичної конференції. м. Львів. 14–15 листопада 2024 р. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2024. – Режим доступу: https://drive.google.com/drive/folders/1eF_JsMbWuym6v5oFYNOnn5ExPQkIMzYm?usp=sharing, вільний. – Заголовок з екрана. – Мова укр. і англ.
ISBN 978-966-941-979-8

Збірник містить матеріали II Міжнародної студентської науково-практичної конференції «Належні рішення для прогалин у фармації: відповідно до європейських пріоритетів», (14–15 листопада 2024 р., м. Львів) за науковими напрямками: промислова фармація; клінічна та госпітальна фармація; ветеринарна фармація; питання дистрибуції та маркетингу; нормативно-правова база фармації; цифрові технології у фармації; фармацевтична біотехнологія; логістика та управління ланцюгами постачання у фармації; фармація для людей з інвалідністю; реагування на кризи здоров'я, покращення якості життя пацієнтів і профілактика захворювань; екологічні аспекти фармації та біотехнології.

Для широкого кола науковців, співробітників фармацевтичних та біотехнологічних підприємств, науково-дослідних установ, фармацевтичних фірм, науково-педагогічних працівників закладів вищої освіти.

УДК 615.1; 663.1; 330.1; 338.462; 502/504

Collection contains materials of the II International Student Scientific and Practical Conference «Good solutions for gaps in Pharmacy: in line with the European priorities», (November 14–15, 2024, Lviv) by scientific directions: industrial pharmacy; clinical and hospital pharmacy, veterinary pharmacy; distribution and marketing issues; regulatory and legal base of pharmacy; digital technologies in pharmacy; pharmaceutical biotechnology, logistics and supply chain management in pharmacy; pharmacy for people with disabilities; responding to health crises, improving patients' quality of life, and disease prevention; ecological aspects of pharmacy and biotechnology.

For a wide range of scientists, employees of pharmaceutical and biotechnological enterprises, research institutions, pharmaceutical companies, scientific and pedagogical workers of higher education institutions.

Редколегія не завжди поділяє погляди, викладені у публікаціях. Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, економіко-статистичних даних, власних імен та інших відомостей. Матеріали подаються мовою оригіналу.

Відповідальна за випуск Н. Я. Монька

Конференція проведена згідно з Наказом НУЛП № 526-1-10 від 03.10.2024
НУЛП, 2024

ISBN 978-966-941-979-8

© Національний університет
«Львівська політехніка», 2024

ВЕЛЬМИШАНОВНІ КОЛЕГИ, ДОРОГІ ГОСТІ, СТУДЕНТИ ТА УЧАСНИКИ КОНФЕРЕНЦІЇ!



Щиро раді вітати усіх присутніх з відкриттям II Міжнародної студентської науково-практичної конференції «Належні рішення для прогалин у фармації: відповідно до європейських пріоритетів»!

Усвідомлення того, що саме в стінах рідної «Львівської політехніки» відбувається такий вагомий науковий студентський форум, що скликав фармацевтичну спільноту всієї України та Європейського Союзу, дарує нам надзвичайну приємність та радість. Ми раді бачити представників науки та виробництва, студентів та молодих науковців, які зібрались, щоб обговорити актуальні проблеми вітчизняної фармації та перспективи її інтеграції у європейську спільноту.

Ми раді вітати наших колег з європейських країн. З Республіки Польща: Університету Ополе, Університету фінансів і права, Бельсько-Бяла, Університету Марії Кюрі-Склодовської, Люблін, Познанського технічного університету та Краківського економічного університету, а також з Університету Ле МАНС, Франція.

Раді вітати колег з України: з Київського університету технологій та дизайну, Національного фармацевтичного університету (м. Харків), Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, Запорізького державного медико-фармацевтичного університету та інших закладів вищої освіти, а також представників АТ «Галичфарм» корпорації «Артеріум» та мережі аптечних закладів «Подорожник».

Вирішення проблем щодо належної дистрибуції та логістики у фармації вимагає вдосконалення наукових та практичних підходів, які дозволять забезпечити належну якість лікарських засобів, що є актуальним питанням сьогодення. Саме тісна співпраця науковців, фармацевтичних виробників та майбутніх фахівців галузі – студентської молоді має потенціал для розробки інноваційних лікарських засобів. Впевнений, що результати нинішньої конференції будуть плідними та дадуть поштовх новим ідеям і продуктивному партнерству.

Успіхів усім учасникам конференції, міцного здоров'я, мирного неба та нових наукових досягнень!

Директор Інституту хімії та хімічних технологій,
проф. Володимир СКОРОХОДА

ШАНОВНІ УЧАСНИКИ КОНФЕРЕНЦІЇ, СТУДЕНТИ ТА АСПРАНТИ, ДОРОГІ ДРУЗІ ТА ГОСТІ!



Вітаю усіх на нашій II Міжнародній студентській науково-практичній конференції «Належні рішення для прогалін у фармації: відповідно до європейських пріоритетів», яка вдруге поспіль відбувається у межах виконання міжнародного освітнього проєкту Erasmus+ Jean Monnet – GoodPharma.

Вітаю Вас від імені співробітників та студентів кафедри технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології на теренах нашої славної політехніки!

Досвід європейських країн свідчить про те, що якість життя людини безпосередньо залежить від рівня розвитку системи охорони здоров'я, профілактики захворювань і здорового способу життя. В свою чергу охорона здоров'я є галуззю, що базується на успіхах фармації, фармацевтичної освіти та науки, синтезі та впровадженні у про-

мислове виробництво нових лікарських препаратів. Дуже важливо, щоб ці складові – освіта, наука та фармацевтична промисловість завжди перебували у тісному взаємозв'язку. Це дасть можливість забезпечувати населення високоякісними лікарськими засобами і сприятиме створенню нових ефективних лікарських препаратів.

Впевнена, що результатами нинішньої конференції будуть обмін ідеями, знаннями, практичним досвідом, що сприятиме розвитку фармації та підготовці висококваліфікованих кадрів для галузі, що для нас є першочерговим і завжди актуальним завданням.

Хочу побажати нам якнайшвидшої Перемоги, миру, міцного здоров'я, успішної праці для відбудови нашої держави! Щастя Вам та Вашим родинам!

Завідувачка кафедри технології біологічно активних сполук,
фармації та біотехнології, проф. Віра ЛУБЕНЕЦЬ

СЕКЦІЯ 1
SECTION 1

ПРОМИСЛОВА ФАРМАЦІЯ
INDUSTRIAL PHARMACY

ВПРОВАДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ БАР'ЄРНИХ СИСТЕМ ОБМЕЖЕНОГО ДОСТУПУ (RABS) У ВИРОБНИЦТВІ СТЕРИЛЬНИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

Зинюк С. В., Милянч А. О.

Національний університет «Львівська політехніка»
sofiia.zyniuk.fr.2021@lpnu.ua; andrii.o.mylianych@lpnu.ua

На підприємстві АТ «Галичфарм», яке входить до складу Корпорації ARTERIUM, як і на будь-якому іншому фармацевтичному промисловому підприємстві, велика увага приділяється якості виробництва стерильних ліків. Дотримання стандартів якості на всіх етапах створення ліків є запорукою надійної репутації препаратів виробничого підприємства. Виробничі потужності АТ «Галичфарм», відповідають вимогам Належної виробничої практики (GMP). Система якості відповідає принципам Міжнародної Організації з Гармонізації (ICH Q8, ICH Q9, ICH Q10), підходам ISO 22 000 та ISO 14 001, вимогам Належної дистриб'юторської практики (GDP) і Належної практики зберігання (GSP). Метою нашої роботи стало дослідження використання технологій бар'єрних систем обмеженого доступу (restricted access barrier systems – RABS) при виробництві стерильних ЛЗ, згідно введення в дію настанови Додатку 1. «Виробництво стерильних лікарських засобів» МОЗ України від 2023 року. У настанові вказано, що згідно з принципами та правилами GMP підприємства, що серійно виробляють стерильні ЛЗ в Україні, незалежно від відомчого підпорядкування та форми власності повинні ввести в дію і дотримуватись рекомендацій щодо виробництва стерильної продукції. Слід розглянути використання відповідних технологій (наприклад, бар'єрних систем обмеженого доступу – RABS, ізоляторів, роботизованих систем, швидких/альтернативних методів і систем постійного моніторингу).

На прикладі дільниці розливу ампульного цеху нами досліджено процес реконструкції RABS і удосконалення виробничої машини MARCHESINI для розливу ін'єкційних ЛЗ задля підтвердження якості та відповідності Настанові СТ-Н МОЗУ 42-4.0:2020 «Лікарські засоби. Належна виробнича практика». Встановлена на обладнанні RABS, забезпечує закрите, але не повністю герметичне середовище, що відповідає визначеним умовам щодо якості повітря (клас А для обробки в асептичних умовах). Внутрішні поверхні RABS дезінфікують та деконтамінують з використанням спороцидного засобу (засіб, що знищує спори бактерій і грибів при використанні в достатній концентрації протягом певного часу контакту, він вбиває

всі вегетативні мікроорганізми). Оператори використовують рукавички, спеціальні костюми, систему/порт швидкої передачі (RTP) та інші інтегровані порти передачі для виконання маніпуляцій або транспортування матеріалів у внутрішню частину RABS. Двері відчиняють лише суворо за заздалегідь визначених умов (до прикладу генеральне прибирання, очистка чи роботи пов'язані з процедурою валідації чи ремонтом). В умовах класу А забезпечується захист первинного повітрям в критичній зоні і односпрямованим потоком повітря, що під час обробки обдуває відкриту продукцію та видаляється. Персонал, який має доступ до зон класів А і В, і безпосередньо працює з RABS кожного року проходить навчання по переодяганню для роботи в асептичних умовах та поведінці при роботі в асептичних умовах.

Отже, впровадження використання бар'єрних систем обмеженого доступу RABS знижує ризик мікробної контамінації, контамінації частинками і хімічними речовинами з оточуючого навколишнього середовища, забезпечує закрите обмежене середовище, відповідно запобігає втручанням людини до зони класу А. Впроваджені технології мають позитивний вплив на виробництво стерильних ЛЗ. Зазначене вище дозволить підвищувати не лише якість продукції Корпорації ARTERIUM, але й створюватиме її позитивний імідж та репутацію.

1. Офіційний сайт Корпорації «Артеріум» <https://www.arterium.ua/quality>
2. Додаток-1.-Виробництво-стерильних-лікарських-засобів.Електронний ресурс. Режим доступу:
3. <https://www.dls.gov.ua/wp-content/uploads/2023/08/Додаток-1.-Виробництво-стерильних-лікарських-засобів..pdf>

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ НОВИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ КОРЕНЯ ЛОПУХА

Потапенко К., Опрошанська Т., Хворост О.
Національний фармацевтичний університет
potapenkokaterina@gmail.com

Лопух справжній *Arctium lappa* L. родини айстрові Asteraceae – поширена рослина вітчизняної флори. Досить часто зустрічаються лопух малий *A. minor* та лопух павутинистий *A. tomentosum*. Корінь лопуха є сировиною фармакопейного гатунку. В ДФУ 2.1 наявна монографія «Лопуха корені^N», в якій лікарською рослиною сировиною є корені л. великого, л. павутинистого, л. малого або суміш сировини цих видів. Офіційна медицина пропонує корінь лопуха як сечо- та жовчогінне. Насправді спектр його використання набагато різноманітніший. Але офіційного лікарського засобу на його основі поки ще немає.

Першим кроком досліджень став аналіз вітчизняного ринку сировини та дієтичних добавок з кореня л. великого.

Мета роботи – вивчити асортимент виробників сировини – кореня лопуха та дієтичних добавок на його основі, які представлені на фармацевтичному ринку України та доступні споживачам.

Матеріали та методи. Асортимент лікарських засобів і динаміку його зміни впродовж 2 років вивчали за допомогою доступних електронних ресурсів та аналітичних систем.

Результати. Сьогодні на ринку України присутні 24 виробники кореня лопуха, їх продукцію можна придбати більш ніж у 40 інтернет магазинах. Корінь лопуха виробляють лише вітчизняні виробники: державні та приватні фірми.

Асортимент кореня лопуха у розфасовці 50 г, 100 г, 500 г та 1000 г сягає понад 40 %. Вітчизняні виробники домінують над іноземними у виготовленні готової продукції, асортимент якої становить майже 56 %. Встановлено країни, які експортують на український фармацевтичний ринок лікарські засоби з коренем лопуха, або його витягами: США (37,3 %), Польща та Японія (по 3,4 %).

Із лікарських форм половину складають рідкі (настойки, складні настойки, рідкі моно- та комплексні екстракти). При сегментації ринку препаратів за лікарськими формами встановлено, що іноземні виробники постачають на ринок переважно дозовані лікарські форми у вигляді капсул, тоді як вітчизняні фірми віддають перевагу лікарській рослинній сировині та рідким формам (настойки, рідкі екстракти). Є відомості про випуск тільки одного гелю з екстрактом кореня лопуха та не знайдено відомостей щодо мазей, супозиторіїв, спреїв з екстрактами цієї сировини, що створює необхідні умови для фармацевтичної розробки вітчизняних препаратів.

Висновки. Проведені дослідження є оригінальними і дають підстави стверджувати, що розробка лікарських препаратів з витягами кореня лопуха різного якісного складу у формі м'яких форм є перспективною та необхідною.

СТВОРЕННЯ СУЧАСНИХ ФУНГІЦИДНИХ ЗАСОБІВ

Качан Р., Толкачова А., Курій І., Жовнір І.
Київський університет технологій та дизайну
kachanr@gmail.com

Вступ. Мікозні ураження шкіри та нігтів є однією з найпоширеніших проблем дерматології та мікології. Вони виникають внаслідок інфікування шкіри або нігтів грибами, такими як дерматофіти, дріжджеподібні та плісняві гриби. Ці захворювання можуть мати серйозний вплив на якість життя пацієнтів, викликаючи дискомфорт, свербіж, біль та навіть проблеми з функціонуванням. Мікози шкіри та нігтів можуть викликати інфікування грибами інших органів людини та призвести до алергізації організму хворого [1].

Мета. Створення ефективних протигрибкових засобів для лікування та профілактики мікозів.

Основний матеріал. Сучасні протигрибкові засоби повинні насамперед захищати органи та придатки людини від збудників мікозів (мати профілактичний ефект). Це доцільно особливо для груп ризику: людей похилого віку, з ослабленою імунною системою, осіб, які часто відвідують місця з підвищеним ризиком інфікування мікозами. Передусім до них відносяться басейни, сауни, лазні [2]. Для захисту нігтів рекомендується застосовувати лаки з фунгіцидною дією, а для захисту шкіри – гелі. Лаки пропонується застосовувати весь час для цієї категорії населення, а гелі лише після потенційного контакту зі збудниками мікозів. Також ці засоби повинні володіти не лише профілактичними властивостями, але і лікувальними. При появі симптомів захворювання, вони теж повинні бути ефективними. Таким чином, це розширить сферу застосування даних засобів. У якості активnodіючих речовин протигрибкових засобів пропонується використовувати агенти, що володіють вираженим фунгіцидним ефектом, є безпечними для людини і не мали тривалої історії використання при лікуванні мікозів. До таких речовин можна віднести цілий ряд катіон активних ПАР: аміни, четвертинні амонієві солі (ЧАС). Активnodіючі речовини, які застосовувались у засобах для лікування мікозів тривалий час, втрачають свою ефективність через адаптацію мікрофлори. Створені засоби у формі гелю та лаку, які у якості активnodіючої речовини містять суміш чотирьох ЧАС, проявили виражені фунгіцидні властивості.

Висновки. З метою профілактики та лікування розроблені фунгіцидні засоби у формі гелю та лаку на основі суміші чотирьох ЧАС. Ці засоби проявляють виражену активність щодо збудників мікозів та вони не мають резистентності до згаданих активnodіючих речовин.

1. Качан, Р.; Закомолдіна, А.; Яцута, І. Створення полімерного композиційного засобу з фунгіцидними властивостями. Вісник Хмельницького національного університету. 2023. №4, С. 149–153.
2. Lytus, A.; Kachan, R.; Kobzei, K. Profylaktyka mykozov stop. Nuvel Estetyk. 2011. S. 76–77

ДОСЛІДЖЕННЯ АНТОЦІАНІВ У КВІТКАХ БУЗКУ ЗВИЧАЙНОГО СОРТУ КАВУР

Попик А. І., Кисличенко В. С., Іосипенко О. О., Новосел О. М.
Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна
aicnc2016@gmail.com

Вступ. Антоціани є найбільш поширеною групою водорозчинних пігментів у рослинах [1]. На теперішній час відомо понад 400 сполук цієї групи. Важливою функцією антоціанів є їхня здатність надавати забарвлення рослинам та рослинним продуктам, у яких вони присутні [4]. Вони забезпечують забарвлення плодів, листя, пелюсток квітів у різні кольори – від рожевого до чорно-фіолетового. Цю їх властивість було використано для отримання натуральних барвників, які входять до складу харчових продуктів [4]. Антоціани мають велике значення у привабленні тварин до запилення різних рослин та перенесення насіння. Цю групу сполук широко використовують у харчовій, косметичній та фармацевтичній промисловості. Зокрема відома висока ефективність антоціанів як антиоксидантів, що перевищує за дією вітаміни С і Е, також вони проявляють Р-вітамінну, протизапальну дію, сприяють профілактиці онкологічних захворювань, прискореному загоєнню ран та покращенню зору [1, 3, 5]. Завдяки широкому спектру біологічної активності, вони чинять значний внесок у фармакологічну дію та можуть бути використанні для отримання фітопрепаратів. Саме тому пошук нових рослинних джерел антоціанів є перспективним напрямком у фітохімії. Однією з таких рослин може бути бузок звичайний сорту Кавур. Ще з давніх часів представники роду бузок були відомі не тільки своєю неперевершеною красою, але й цінними лікувальними властивостями. Завдяки наявності різних біологічно активних сполук таких як флавоноїди, лігнани, іридоїди, ефірна олія, бузок широко застосовували в традиційній медицині різних країн для лікування та профілактики ревматоїдного артрити, подагри, цукрового діабету, бронхіальної астми, малярії тощо. Тому актуальним є дослідження саме цієї групи пігментних сполук у квітках бузку звичайного сорту Кавур.

Мета дослідження – вивчити якісний склад антоціанів у квітках бузку звичайного сорту Кавур.

Ідентифікацію антоціанів проводили загальноприйнятими реакціями (реакція з кислотою хлористоводневою розведеною 10 %; реакція з натрію гідроксиду розчином 10 %; реакція зі щавлевою кислотою розчином 10 % у суміші ацетон – вода (1:1); плюмбуму (II) ацетатом основним розчином 10 %) і методом тонкошарової хроматографії [1, 2]. Випробовуваний розчин для проведення якісного аналізу отримували шляхом екстракції квіток бузку звичайного сорту Кавур 0,1 М розчином кислоти хлористоводневої (1:5) при настоюванні. При вивченні складу антоціанів квіток бузку звичайного сорту Кавур також використовували метод тонкошарової хроматографії. Хроматографічне розділення проводили на пластинках Silicagel 60 F₂₅₄ (Merck, Німеччина), рухомою фазою була система н-бутанол –

оцтова кислота – вода (9:1:0,5) та етилацетат – оцтова кислота – мурашина кислота – вода (100:11:11:25). Протягом 1 год насичували хроматографічну камеру парами розчинника. Об'єм проб складав 20 мкл і по 3 мкл розчинів ідентифікаційних маркерів: дельфінідин-3-рутинозиду, ціанідин-3-рутинозиду та дельфінідин-3-глюкозиду, які наносили смугами. Пластинку з нанесеними пробами висушували на повітрі протягом 15 хв, поміщали в хроматографічну камеру із сумішшю розчинників і хроматографували висхідним способом. Висушування проводили на повітрі, а виявлення – при денному та УФ- світлі.

Результати дослідження. Наявність антоціанів у досліджуваній сировині підтверджували реакціями ідентифікації, які базуються на їх здатності змінювати забарвлення залежно від значення рН середовища. При проведенні реакції з кислотою хлористоводневою розведеною 10 % спостерігали яскраво-червоне забарвлення реакційної суміші. При взаємодії з натрію гідроксиду розчином 10 % – синьо-зелене забарвлення. Реакція зі щавлевою кислотою розчином 10 % у суміші ацетон – вода (1:1) спостерігали поступове забарвлення реакційної суміші у яскраво-червоний колір. При додаванні 10 % розчину плюмбуму (II) ацетату основного утворювався аморфний осад синьо-зеленого кольору.

Ідентифікацію методом тонкошарової хроматографії проводили, порівнюючи значення R_f антоціанів, які є у досліджуваній сировині, зі значеннями R_f стандартних зразків, та за забарвленням зон у денному та УФ-світлі. У результаті аналізу було виявлено зону фіолетово-червоного кольору на рівні зони ідентифікаційного маркера дельфінідин-3-рутинозиду, зону фіолетово-червоного кольору, ідентифіковану як ціанідин-3-рутинозид, а також зону фіолетово-червоного кольору на рівні зони ідентифікаційного маркера дельфінідин-3-глюкозиду. За інтенсивністю забарвлення зон можна зробити висновок, що в антоціановому комплексі квіток бузку звичайного сорту Кавур домінував такий антоціан, як дельфінідин-3-рутинозид.

Висновки. Загальноприйнятими якісними реакціями і методом тонкошарової хроматографії доведено наявність антоціанів у квітках бузку звичайного сорту Кавур.

Результати досліджень будуть використані при розробці параметрів стандартизації квіток бузку звичайного сорту Кавур.

1. Дослідження антоціанів жимолості блакитної плодів / І. С. Бурлака та ін. *Медична та клінічна хімія*. 2021. Т. 23. № 1. С. 75–79.
2. Кузнецова В. Ю., Кисличенко В. С., Суцук Н. А. Дослідження антоціанів лушпиння цибулі ріпчастої. *Медична та клінічна хімія*. 2018. Т. 20. № 1. С. 66–70.
3. Anthocyanins in medicine / E. Kowalczyk et al. *Polish Journal of Pharmacology*. 2003. Vol. 55 (5). P. 699–702.
4. He J. Anthocyanins: natural colorants with health promoting properties / J. He et al. *Annual Review of Food Science and Technology*. 2010. № 1. P. 163–187.
5. Pascual-Teresa S., Sanchez-Ballesta M. T. Anthocyanins: from plant to health. *Phytochemistry Reviews*. 2008. Vol. 7. P. 281–299.

СИМБІОЗ ТЕХНОЛОГІЇ ЛІКІВ ПРОМИСЛОВОГО ТА АПТЕЧНОГО ВИРОБНИЦТВА ДЛЯ ІМПОРТОЗАМІЩЕННЯ ПРЕПАРАТІВ

Мальчевська О. В., Базиль В. І., Богуцька О. Є.

Херсонський державний університет,

e-mail: bogutskaya2016@gmail.com

Аналіз фармацевтичного ринку України свідчить, що, незважаючи на досить широкий асортимент лікарських препаратів, які випускаються вітчизняними виробниками, одночасно аптеки реалізують десятки тисяч препаратів імпортного виробництва. Отже, проблема забезпечення населення якісними засобами залишається актуальною, особливо під час війни.

Метою цієї роботи є визначення актуальності імпортозаміщення препаратів і розширення асортименту вітчизняних лікарських засобів.

Останнім часом відмічається позитивна тенденція щодо зменшення частки імпортних препаратів на ринку України. За даними Proxima Research, імпорт препаратів складає понад третини всіх ліків (37 %), а 63 % лікарських засобів виробляються на вітчизняних підприємствах [1]. Згідно зі статистичними даними в Україні споживання оригінальних ліків останнім часом значно знизилось (до 6 %) [1]. На це є кілька причин і основна з них – це нездатність населення придбати дорогі оригінальні препарати. Українські виробники випускають в основному генерики, які дешевші порівняно з цими засобами.

Отже, на сьогоднішній день промисловість випускає тисячі препаратів для лікування різних захворювань людини. У тій самий час населення потребує більше ефективних і дешевих лікарських засобів. Виникає різонне питання: чи потрібно виготовляти лікарські засоби в умовах аптек? Але задовольнити потреби населення у дешевих препаратах можна також за рахунок екстемпоральних лікарських засобів (ЕЛЗ). ЕЛЗ мають низку переваг, а саме, вони дешевше їх промислових аналогів, при виготовленні використовують менше допоміжних речовин, технологія проста і не вимагає дорогого обладнання, склад і дозування лікарського засобу враховує індивідуальні особливості пацієнта, вони менше викликають побічних ефектів (алергічні реакції та ін.) тощо [2]. Проведений аналіз номенклатури ЕЛЗ доводить, що їх номенклатура досить обмежена та потребує розширення.

Враховуючи вищевикладене, у висновках слід зазначити, що з метою покращення якості лікування населення країни важливе як розширення асортименту лікарських засобів промислового, так і аптечного виробництва. Імпортозаміщення препаратів – є однією з головних завдань сучасної фармації.

1. Як війна вплинула на імпорт ліків в Україну. *Сучасний літопис українського бізнесу*. URL: <https://mind.ua/publications/20259259-yak-vijna-vplinula-na-import-likiv-v-ukrayinu>.
2. Богуцька О. Є. Вишнеvsька Л. І. Аналіз екстемпоральних лікарських засобів та доцільність розробки монографій до ДФУ. *Державна фармакопея України – європейська якість вітчизняних лікарських засобів*. Фармаком. Т. 1. № 4. 2021. С. 30–32. ISSN : 2414-9195.

ПІДХОДИ У РОЗРОБЦІ РОЗЧИНІВ ДЛЯ ЗОВНІШНЬОГО ЗАСТОСУВАННЯ З ПРОТИЗАПАЛЬНОЮ ТА ЗНЕБОЛЮВАЛЬНОЮ ДІЄЮ

Дронік М. Ю., Стасевич М. В.

Національний університет «Львівська політехніка»

mykhailo.y.dronik@lpnu.ua

На сьогоднішній день життя звичайної людини має дуже високий темп, який часто супроводжується больовими синдромами різного характеру у різних ділянках тіла. Терапія таких больових станів за комплексним та звичайним підходами включає в себе купірування та лікування больового синдрому опорно-рухового апарату, для чого широко застосовують лікарські препарати з класу нестероїдних протизапальних препаратів (НПЗП) у різних лікарських формах для внутрішнього та зовнішнього застосування. Останні забезпечують швидкість настання місцевого терапевтичного ефекту та зменшують можливість виникнення побічних ефектів, що характерно для пероральних форм [1].

Відкритий на початку 70-х років минулого століття диклофенак досі лишається найбільш популярною діючою речовиною ряду НПЗП та вважається «золотим стандартом» щодо співвідношення клінічної ефективності та частоти побічних реакцій, займаючи провідні місця серед продажів. Найчастіше диклофенак представлений на світовому фармацевтичному ринку у формі натрієвої солі, менше у формах калієвої солі, солі діетиламіну та еполаміну, а в деяких випадках – власне як кислота.

Метою даного дослідження було провести аналіз вітчизняних та закордонних технологічних підходів до розробки складу фармацевтичних композицій з протизапальною та знеболювальною дією на основі диклофенаку для зовнішнього застосування у формі розчинів.

Дослідження різних науковців демонструють, що водні композиції, які містять сіль диклофенаку, виявляються кращими для проникнення у порівнянні з кислотною формою диклофенаку при зовнішньому застосуванні. Деякі розробки виключають воду як компонент, тому що природа композицій не виправдує її використання для швидкого проникнення [2]. Згідно даних Держреєстру лікарських засобів на даний час на фармацевтичному ринку України представлені лише два комбінованих лікарських засоби з протизапальним та знеболювальним ефектом у вигляді розчинів для місцевого застосування – «Аргетт Спрей» від Delta Medical Promotions AG та «Диклофенак-Здоров'я Ультра» від Корпорації «Здоров'я». Ці два лікарські засоби об'єднують одне технологічне рішення у розробці композиції лікарського препарату, а саме - використання водно-спиртового розчину для місцевого застосування для покращення проникнення компонентів до місця болю. Дані лікарські засоби, окрім 4% натрієвої солі диклофенаку, містять воду, олію м'яти перцевої, олію рицинову, натрію дигідрофосфат, натрію гідрофосфат, трилон Б, пропіленгліколь. Відмінність

полягає у виборі органічного спирту для розчинника: в «Аргетт Спрей» використовують ізопропіловий спирт, а в «Диклофенак-Здоров'я Ультра» – комбінацію гліцерину та 96% етанолу [3].

Прикладом запатентованої в Україні іноземної фармацевтичної розробки є безводна композиція на основі фармацевтично прийнятної діетиламінової солі диклофенаку у формі нежирного, малов'язкого розчину без подразнюючої та дегідратуєної дії для місцевого застосування. Як середовище у даному винаході використовується розчинник, вибраний з пропіленгліколю, глікофурулу або їх суміші, в якості протиподразнювальних компонентів беруть ментол та метилсаліцилат, а як додатковий інтенсифікатор усмоктування коротколанцюговий спирт (від 10 до 30 об. %) [4].

Порівняння вітчизняних підходів до розробок складу композицій розчинів для зовнішнього застосування з закордонними показує, що останні все менше використовують натрієву і калієву солі диклофенаку, а надають перевагу солям з діетиламіном та еполаміном. Зокрема, групою німецьких науковців пропонується наступний склад фармацевтичної композиції у формі розчину: диклофенак еполаміну, α -токоферол, феноксіетанол, лецитин, пропіленгліколь, натрій дигідрофосфат, транскутол та вода очищена [5].

Проведений аналіз показує, що лікарські засоби з диклофенаком для місцевого застосування представлені досить обмеженою кількістю торгових назв на фармацевтичному ринку України та пропонуються у формі спрею у вигляді спиртово-водних розчинів. Встановлено, що в останнє десятиліття закордонні розробки фармацевтичних композицій у формі розчинів направлені на використання як діючої речовини солі диклофенаку з діетиламіном або еполаміном у зв'язку з їх кращою біодоступністю. Також розроблені варіанти безводних фармацевтичних композицій для пришвидшення проникнення діючої речовини до місця болю. Ведеться пошук та дослідження властивостей, зокрема біологічної доступності та токсичності, нового хемотипу солей диклофенаку.

1. Shi, C.; Ye, Z.; Shao, Z.; Fan, B.; Huang, C.; Zhang, Y.; Kuang, X.; Miao, L.; Wu, X.; Zhao, R.; Chen, X.; Zhang, B.; Tong, R.; Hu, X.; Fu, Z.; Lin, J.; Li, X.; Sun, T.; Liu, G.; Dai, H. Multidisciplinary Guidelines for the Rational Use of Topical Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs for Musculoskeletal Pain (2022). *Journal of Clinical Medicine* 2023, 12 (4), 1544. <https://doi.org/10.3390/jcm12041544>.
2. Nishihata, T.; Keigami, M.; Kamada, A.; Fujimoto, T.; Kamide, S.; Tatsumi, N. Clinical Investigation of Sodium Diclofenac Sustained-Release Suppositories. *International Journal of Pharmaceutics* 1988, 42 (1-3), 251–256. [https://doi.org/10.1016/0378-5173\(88\)90182-2](https://doi.org/10.1016/0378-5173(88)90182-2).
3. Комpendіум – лікарські препарати. URL: <https://compendium.com.ua> (дата звернення 2024-11-01).
4. Пател Кетан, Р. Новий безводний розчин диклофенаку місцевого застосування та процес його приготування. Патент на винахід України № 97529, 27 лютого, 2012.
5. Gerhard, M. Topisches Arzneimittel auf Basis von Diclofenac. DE 0834312A1, April 8, 1998.

РОЗРОБКА СКЛАДУ І ВИВЧЕННЯ ПРОТИГРИБКОВОЇ ДІЇ НОВОГО ПРЕПАРАТУ ДЛЯ ЗОВНІШНЬОГО ЗАСТОСУВАННЯ

Терещенко А. А., Стрілець О. П., Стрельников Л. С.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
oksanastr1970@gmail.com

В останні роки як в Україні так і у світі відмічають зростання інтенсивних показників розповсюдженості дерматомікозів. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я кожен п'ятий мешканець планети страждає на грибкові захворювання шкіри та слизових оболонок. Пояснюється це пізнім зверненням за допомогою, і самолікуванням; також це пов'язують з проблемою стійкості грибків до певних класів лікарських препаратів. За останні десятиліття на зміну традиційним збудникам прийшли умовно-патогенні мікроорганізми. В їх ряду *Candida* spp. займає одну із провідних позицій. У 50-80 % випадків збудником дерматомікозів є вид *Candida albicans*, а також види *Candida non-albicans*: *C. tropicalis* (3-5 % випадків) *C. krusei* (1-3 % випадків), *C. glabrata* (5-10 % випадків) і ін.. Проблема лікування цієї патології, як і раніше, є актуальною [3].

В терапії поверхневих мікозів достатньо використання місцевого лікування, яке передбачає застосування мазевих, кремових препаратів, розчинів, лосьйонів, аерозолів, крапель, пудри, шампунів, що з легкістю наносяться на покриви шкіри. Фармацевтичний ринок дерматологічних лікарських засобів України заповнений переважно препаратами іноземного виробництва. Асортимент багатокomпонентних препаратів, що впливають на всі ланки патологічного процесу, представлений недостатньо [3]. Тому пошук нових методів боротьби з грибковими захворюваннями та розробка нових більш дієвих протигрибкових засобів або модифікація вже існуючих залишається актуальним питанням для фармації і медицини.

Мета роботи – розробка складу АФІ та технології протимікозного засобу і визначення протигрибкової активності створеної рідкої лікарської форми для лікування поверхневих уражень шкіри та слизових оболонок на основі похідного із групи триазолів, ароматичної карбоксикислоти та вітаміну групи В.

Системна терапія грибкової інфекції використовує препарати із групи азолів: похідні імідазолу (кетоконазол) та триазолу (інтраконазол, флуконазол) у формі таблеток та ін'єкційної форм.

Враховуючи, що похідне із групи триазолів – флуконазол – призводить до пошкодження клітинних мембран грибків, ароматична карбоксикислота – бензойна – проявляє поряд з бактеріостатичним ефектом фунгіцидну дію, вітамін групи В – ціанокобаламін впливає на перебіг репаративних процесів, є підґрунтя для створення на їх основі комбінованого засобу для місцевого застосування.

В якості об'єктів дослідження були обрані активні фармацевтичні інгредієнти (АФІ): похідне із групи триазолів (флуконазол), вітамін групи В (ціанокобаламін),

ароматична карбоксикислота (бензойна кислота). Як розчинник використовували воду очищену.

У роботі використовували загальноприйняті фармакотехнологічні та мікробіологічні методи дослідження [1, 2]. Скринінг протимікробної дії досліджуваних зразків проводили методом дифузії в агар у модифікації «колодязів». Як тест-культури для проведення мікробіологічних досліджень застосовували еталонні і музейні штами мікроорганізмів *Candida albicans* ATCC 885-653, *Candida tropicalis*, *Candida glabrata*, *Candida krusei*, *Aspergillus niger* ATCC 704.

На етапі розробки засобу для зовнішнього застосування із АФІ для технологічних та біологічних досліджень було отримано дослідні зразки розчинів на їх основі у різних співвідношеннях.

В лабораторних умовах загальна технологія одержання рідкої лікарської форми для зовнішнього застосування складалася з наступних стадій: підготовка сировини (відважування, розчинення), змішування допоміжних речовин з АФІ, одержання розчину, фасування. В результаті приготування досліджуваних зразків були отримані розчини темно-червоного кольору, без запаху, рН 5-6.

Проведені мікробіологічні дослідження показали, що зразки рідкої форми мають високу протигрибкову активність по відношенню до культур роду *Candida*, діаметр зон затримки росту складає 28 – 40 мм. Зони затримки росту культури *Aspergillus niger*, які знаходилися в діапазоні від 15 до 25 мм вказують на її чутливість до дії зразків.

До складу нового засобу для зовнішнього застосування для лікування уражень шкіри та слизових оболонок, ускладнених мікозами, запропоновано уведення похідного триазолів – флуконазолу, із групи вітамінів В – ціанокобаламіну – найбільш стабільну до впливу повітря форму В₁₂, а також ароматичну карбоксикислоту – бензойну.

Висновки. Здійснено розробку складу АФІ для зовнішнього застосування у вигляді рідкої лікарської форми на основі флуконазолу (0,2 %) і вітаміну В₁₂ (0,5 %) з додаванням кислоти бензойної (1,0 %).

Доведено, що дослідні зразки засобу для зовнішнього застосування мають високий фунгіцидний ефект щодо тест-культур роду *Candida*, а також *Aspergillus niger*.

Таким чином, проведений спектр технологічних та мікробіологічних досліджень запропонованої комбінації АФІ (флуконазол, вітамін В₁₂ та кислота бензойна), є підґрунтям для подальшої розробки на їх основі рідкої лікарської форми для зовнішнього застосування.

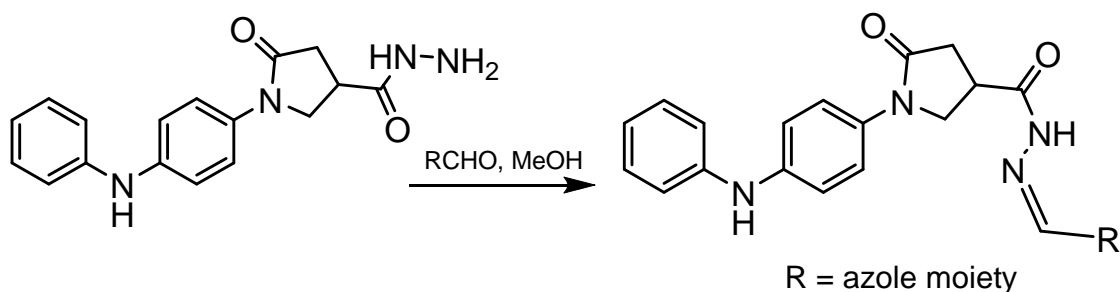
1. Волянський, Ю. Л.; Грищенко, І.С.; Ширококов, В.П.; Бірюкова, С.В.; Палій, В.Г. *Вивчення специфічної активності протимікробних лікарських засобів*. Методичні рекомендації МОЗ України. Київ, 2004, С. 38–40.
2. *Державна Фармакопея України*. Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». Харків, 2015, 1128 с.
3. Ткачова, О.В.; Шептак, Т. І. Аналіз асортименту протигрибкових засобів для системного застосування та доказової бази клінічної ефективності і безпеки флуконазолу. *Клінічна фармація* 2020, Т.24, 2, с 26-34.

SYNTHESIS AND ADMET EVALUATION OF 2-PYRROLIDINONE-AZOLE DERIVATIVES

Kiltinavičius J., Kantminienė K., Tumosiene I.
Kaunas University of Technology, Kaunas, Lithuania
Kiltinavičius . juozas.kiltinavicius@ktu.edu

Antimicrobial resistance (AMR) is significant global threat to public health, economic wellbeing, and clinical practice [1]. The ability of bacteria as well as viruses, fungi, and parasites to withstand the action of antimicrobial drugs has led to the resurgence of infectious diseases that were taken under control. AMR complicates treatment and also leads to longer hospital stays, higher medical costs, and increased mortality rates. Traditional antibiotics are increasingly ineffective; therefore, the development of new antimicrobial agents is one of the ways to control the situation as it has been indicated by the World Health Organization (WHO).

Azole-based derivatives have driven the interest of medicinal chemists because they have demonstrated notable pharmacological activities, including antibacterial and antifungal ones [2]. A set of compounds bearing 2-pyrrolidinone and different azole moieties linked via hydrazone fragment were synthesized from 5-oxo-1-(4-(phenylamino)phenyl)pyrrolidine-3-carbohydrazide and the corresponding aldehydes (Scheme) in methanol and their initial *in silico* prediction of ADMET was carried out to assess their druggability.



ADMET studies have shown that all synthesized compounds are characterized by good absorption and one of them should cross the blood-brain barrier. Further investigation of the synthesized molecules includes *in vitro* screening of the synthesized compounds against a set of selected pathogens – bacteria and fungi.

1. Hasso-Agopsowicz, M.; Sparrow, E.; Cameron, AM; Sati, H.; Srikantiah, P.; Gottlieb, S.; Bentsi-Enchill, A.; Le Doare, K.; Hamel, M.; Giersing, B. K.; Hausdorff, W. P. The role of vaccines in reducing antimicrobial resistance: A review of potential impact of vaccines on AMR and insights across 16 vaccines and pathogens, *Vaccine*, 2024, 42, S1-S8.
2. Emami, L.; Faghih, Z.; Ataollahi, E.; Sadeghian, S.; Rezaei, Z.; Khabnadideh, S. Azole Derivatives: Recent Advances as Potent Antibacterial and Antifungal Agents, *Curr. Med. Chem.* 2023, 30, 220-249.

IN SILICO PREDICTION OF ALLYL THIOSULFONATES BIOACTIVITY

Fizer L. V., Vasylyuk S. V., Monka N. Ya., Lubenets V. I.

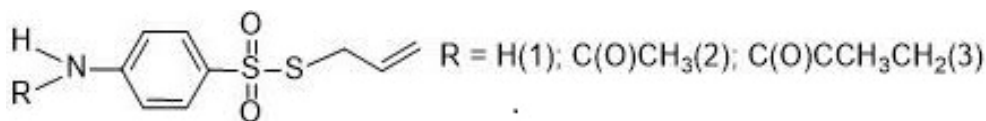
Lviv Polytechnic National University

liubov.v.fizer@lpnu.ua

The wide range of biological activity of disulfide compounds (thiosulfonates and thiosulfonates) makes them promising candidates for the development of new drugs [1]. Due to their natural origin, thiosulfonates with allyl fragment, such as allicin (C_3H_5 -SOS- C_3H_5), attract special attention, but despite their broad spectrum of bioactivity, they are unstable. It greatly hinders their use as active pharmaceutical ingredients (APIs). Allyl esters of various thiosulfonic acids are more stable, but at the same time less studied. Therefore, it is important to synthesize and predict the biological activity of such compounds.

Experimental study of compounds to identify promising candidates for APIs is usually costly and time-consuming. Using *in silico* predictions, researchers can prioritise promising candidates and reduce the number of time-consuming experimental evaluations.

In the course of our research, we performed an *in silico* prediction of the biological activity of S-allyl esters of thiosulfonic acids:



First of all, we predicted the drug-like parameters of the studied compounds to assess their compliance with the rules of Lipinski, patterns of Weber, and Hughes using *Molinspiration Cheminformatics software* [2].

Table

Parameteres of drug-likeness

Compounds	Log P	Molecular polar surface area, Å ²	The number of non-hydrogen atoms	Molecular weight	Number of hydrogen bond acceptors (O and N atoms)	Number of hydrogen bond donors (NH and OH groups)	The number of rotating connections	Molecular volume, Å ³
1	1,47	60.16	14	229.33	3	2	4	189,43
2	1.61	63.24	17	271.36	4	1	5	226,08
3	2.76	63.24	19	297.40	4	1	6	253,81

The results of the prediction showed that all the studied compounds (Table) meet the

criteria for drug-like properties and are likely to have characteristics that will contribute to their oral bioavailability and efficacy.

The range of biological activity of thiosulfoesters was predicted using the *SuperPred* web service [3].

The results of the screening showed that compounds 2 and 3 have the same receptor target, but with different binding probabilities. Compound 1 has a slightly different activity profile.

In the context of arteriosclerosis therapy, all 3 compounds received a clearly good response (1 – 85,54%, 2 – 96,02%, 3 – 95,16%, respectively), allergies (92,35%, 94,41% and 94,25%, respectively), and a similar situation was observed in skin diseases (compound 1 for psoriasis 77,58%, compounds 2 and 3 for atopic dermatitis – 88,13% and 88,09%, respectively).

The probabilities of the effect of all 3 compounds on such oncogenic diseases as breast cancer (76,68%, 94,41%, 94,25%, respectively) and solid tumors in general (76,68%, 94,41%, 94,25%) were also high. Compound 1 has a significant effect on T-cell lymphoma (77,58%), compounds 2 and 3 have an effect on mantle cell lymphoma (94,41% and 94,25%), nasopharyngeal cancer (94,41% and 94,25%), non-small cell lung cancer (94,41% and 94,25%), follicular lymphoma (90,96%, 90,39%), non-Hodgkin's lymphoma (90,96%, 90,39%).

In addition, it was found that compounds 1, 2 and 3 are highly likely to with a high probability can have a positive effect on the condition of sepsis patients (92,35%, 73,02% and 64,14%, respectively). This is not surprising, as it is known that a number of thiosulfonates have an effect on clinical Gram-negative strains of carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* and *A.baumannii*, as well as on Gram-positive methicillin- and vancomycin-resistant strains of *S. aureus* [1].

It is worth noting that studied compounds are likely to have a positive effect on the dynamics of human recovery from coronavirus (86,68%, 79,81%, and 68,52%, respectively), which may also become a promising area of experimental research, since with already known *in vitro* studies of the antiherpetic activity of compound 3 against herpes simplex virus of the first and second types [4].

1. Sorlózano-Puerto, A., Cerezo-Collado, L., Roca-Lagrilliere, E., Baños-Arjona, A. & Gutiérrez-Fernández, J. (2024). Activity of propyl-propane-thiosulfinate and propyl-propane-thiosulfonate against carbapenem-resistant Gram-negative bacteria. *APMIS: acta pathologica, microbiologica, et immunologica Scandinavica*, 10.1111/apm.13420. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/apm.13420>;
2. <https://www.molinspiration.com/>;
3. <https://prediction.charite.de/>;
4. Zaczynska, E., Czarny, A., Karpenko, L., Vasylyuk, S. & Zimecki, M. (2023). Obtaining and Determining Antiviral and Antibacterial Activity of S-Esters of 4-R- Aminobenzenethiosulfonic Acid. *Chemistry & Chemical Technology*, 17(2), 315–324. <https://doi.org/10.23939/chcht17.02.315>.

APPLICATION OF EMULGEL FOR THE TREATMENT OF DERMATOLOGICAL DISEASES

Behmetiuk S. I., Buchkevych I. R., Kurka M. S.

Lviv Polytechnic National University
solomiia.behmetiuk.mnfrm.2024@lpnu.ua

The rapid development of technical progress contributes to the spread of dermatological diseases among the population of Ukraine and the world. In this regard, the analysis of morbidity, assortment and ways of administration of medicines for the treatment of skin diseases becomes relevant.

There are different routes of administration to obtain a therapeutic effect from a drug. The method of administration depends on the type and severity of the disease. For skin diseases, the local route is the best. A local drug delivery system has several advantages, such as the ability to more selectively deliver drugs to a specific site, increased bioavailability, avoidance of gastrointestinal incompatibility and metabolic degradation associated with oral administration. The release rates of medicinal substances from topical preparations directly depend on the physical and chemical properties of the base and the active substance used [1].

Emulgels are one of the newest dosage forms. Emulgels are an oil-in-water or water-in-oil emulsion that is mixed into a gel base. Adding an emulsion to the gel increases its stability and makes the release system with dual control. Due to the absence of excess oily base and insoluble excipients, emulgel exhibits better drug release compared to other topical drug delivery systems [2].

The purpose of the study. Analysis of emulgel as one of the newest medicinal forms.

Research results. Scientists often face the problem of poor solubility when developing new drugs. The biopharmaceutical classification system for in vivo solubility and in vivo permeability data divides drugs into four classes. Class II drugs show poor solubility and high permeability. For class II drugs, low solubility is a more important limitation to their overall rate and extent of absorption than their ability to penetrate the membrane. Therefore, the use of emulgels as a dosage form became a solution to the problem of poorly water-soluble drugs for local administration.

The main components of the dosage form of emulgels are aqueous and oily emulsion phases, emulsifiers, gel bases and penetration enhancers. The preparation method consists in introducing a pre-prepared emulsion into the gel base with continuous mixing [3].

After preparing the emulgel, stability studies are carried out, namely, consistency, homogeneity, color are visually checked, pH is measured, rheological viscosity studies are carried out, and active substances are quantified (for example, by spectroscopy).

The emulsion itself is a controlled release system where the drug particles in the inner globular phase pass through the outer surface to the skin and are slowly released. The inner emulsion phase acts as a drug reservoir and slowly releases the drug in a controlled manner through the outer gel surface to the skin [4].

Hydrophobic drugs are easily introduced into the gel using oil-in-water emulsions. Most hydrophobic drugs cannot be injected directly into the gel base, as the barrier is insolubility. Emulgel helps to improve the stability of the drug by encapsulating hydrophobic drugs in the oil phase, which is then dispersed in the aqueous phase, resulting in the formation of an oil-in-water emulsion. This emulsion can be introduced into the gel base to ensure better stability and release of the drug. Recently, emulgels have been used as vehicles for the delivery of various hydrophobic drugs, such as ketoconazole, acyclovir, diclofenac, and calcipotriol.

Emulgels for dermatological use have several favorable properties: thixotropic, easy to apply, soften without leaving stains, degreased, have a long shelf life, biologically clean, transparent, more stable compared to most transdermal preparations, have good permeability [5].

Conclusions.

Emulgels are an easy-to-use dosage form and an effective drug delivery system that provides better drug release compared to other local drug delivery systems.

The inclusion of emulsion in the gel makes it a system of double release control, the problem of stability is solved.

1. Alexander, A., Khichariya, A., Gupta, S., Patel, R. J., Giri, T. K., & Tripathi, D. K. (2013). Recent expansions in an emergent novel drug delivery technology: Emulgel. *Journal of Controlled Release*, 171(2), 122-132. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168365913003775>
2. Hasan, S., Bhandari, S., Sharma, A., & Garg, P. (2021). Emulgel: A review. *Asian Journal of Pharmaceutical Research*, 11(4), 263-268. URL: <https://doi.org/10.52711/2231-5691.2021.00047>
3. Haneefa, K. M., Easo, S., Hafsa, P. V., Mohanta, G. P., & Nayar, C. (2013). Emulgel: An advanced review. *Journal of pharmaceutical sciences and research*, 5(12), 254.
4. Supriya, U., Seema, C. B., & Preeti, K. (2014). Emulgel: A Boon for Dermatological Diseases. *International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences*, 3(4).
5. Singla, V., Saini, S., Joshi, B., & Rana, A. C. (2012). Emulgel: A new platform for topical drug delivery. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 3(1), 485-498.

PURPOSEFUL SEARCH FOR NEW ANESTHETIC AGENTS

Hutarina M. E., Kurka O.-L. L., Buchkevych I. R.

Lviv Polytechnic National University

marharyta.hutarina.fr.2022@lpnu.ua

Anesthetics are an integral part of modern medicine. They provide optimal conditions for operations due to their ability to suppress pain, reflex activity and patient consciousness. In view of these aspects, the purpose of the work is to analyze literary sources on the search and introduction of anesthetics in medicine.

Therefore, let us return to the history of the development of anesthesiology. The 19th century was a period of active research and the introduction of inhaled anesthetics. In October 1846 G. Morton successfully introduced the patient into a state of anesthesia using ether. After this event, the substance began to be used around the world, but after the detection of irritating effects on the mucous membrane and the ability to cause tachycardia, the use of ether was abandoned. In December 1844, nitrous oxide (widely known as laughing gas) began to be massively used after the successful removal of a sick tooth by doctor G. Wells. The substance was used for a long time for general anesthesia, which did not require deep anesthesia and muscle relaxation, to enhance the narcotic and analgesic effect, because nitrous oxide (unlike ether) did not irritate the respiratory tract. The drug had other side effects: after leaving anesthesia, patients often experienced diffuse hypoxia, anxiety, confusion, agitation and hallucinations. With prolonged use (2-4 days), megaloblastic anemia and hematopoietic disorders occurred. In November 1847 p. D. Simpson successfully used chloroform for anesthesia, but the substance did not find mass use due to a large number of postoperative complications [1].

The 20th century was a period of massive research to find safer and more effective means for introducing patients into a state of anesthesia. In the middle of the century appear chloroethylene, cyclopropane, flutane (halothane), 2-chloro-1,1,2-trifluoroethyl-difluoromethyl ether (enflurane), isoflurane, sevoflurane and desflurane. In 1911 Legman used chloroethylene for experimental anesthesia, and E. Fisher later used it during the operation. The substance had a much faster effect compared to inhalation agents, but was highly toxic (lethal dose is 3-5 ml/kg) and metabolized to form more toxic substances – trichloroethane, chloroform, mono- and trichloroacetic acid. Cyclopropane was not widely used due to high explosiveness, and galutan had a side effect on the central nervous system of patients and led to deaths. Enflurane had the greatest efficiency and safety when used. The substance was created as an alternative to galutan, because it did not react with alkalis and metals, was stable, but enflurane had a detrimental effect on the cardiovascular and respiratory system. The use of sevoflurane allowed doctors to quickly deepen or complete the state of anesthesia, but the drug had one significant drawback – the ability to react with lime, which was in the absorber of the anesthesia apparatus, with the formation of nephrotoxic compounds. The use of desflurane required the presence of specific evaporators, due to the high pressure of its saturated vapor [2].

In addition, in the 20th century, in the course of a number of experiments, substances such as hedonal, hexenal (eviapan-sodium), hydroxidine, sodium oxyburate, propanidine, propofol and others were invented. All these substances were quite effective and were used as intravenous anesthetics, but had a number of side effects. Hedonal was characterized by its poor solubility, was highly toxic, had a side effect on the cardiovascular system and was able to cause mental and physiological dependence. Since 1932 began to use eviapan-sodium, and since 1936 – thiopental-sodium for intravenous anesthesia. Subsequently, their side effects on the cardiovascular, nervous, respiratory system and the ability to cause a number of allergic reactions were established, and with prolonged use of irreversible disorders of liver and kidney functions. In 1955 hydroxidine was synthesized, which was produced under the name "Predion for Injection." It caused a number of allergic reactions and affected the cardiovascular system. Currently, the drug is not used and is banned in many countries. Propanidine was synthesized in 1964 and almost immediately began to be used in surgery due to its rapid action, but the substance negatively affected the cardiovascular and respiratory systems, so its popularity (as an anesthetic) subsequently fell. In 1970, it was synthesized by the British company propofol, and since 1989, the substance was registered in the United States for clinical use, since it did not accumulate in the body and had good hemodynamic resistance, but with intravenous administration, pain at the injection site could appear, sometimes hypertension and bradycardia occurred [3].

The 21st century is now aimed at improving already known methods of anesthesia and actively searching for new ones. The combination of already known drugs is widely used, which helps the doctor to achieve the best result for each patient. Intravenous regional anesthesia, which is used to operate the limbs, has gained popularity. The technique has a number of advantages, such as minimal blood loss in the patient, controlled area and period of action, which are regulated by the place and duration of use of the cuff, has gained popularity, but if incorrectly performed, intoxication complications are possible up to fatal cases. Artificial intelligence is also actively used to predict the risks of complications and find the best option for introducing a patient into a state of anesthesia [4].

Conclusion. This industry continues its development thanks to the attempts of scientists to invent an ideal anesthetic that would suit every patient, did not cause allergic reactions, did not have a detrimental effect on a number of systems of our body and was more effective than its predecessors.

1. Guryev, S. A. Stryuk, M.I. (2012). Classification of anesthesia. Ukrainian Journal of Extreme Medicine named after G.O. Mozhaev, (13, No. 3), pp 1-7
2. Kuchin, Yu. L., Pilipenko, M. M., Nalapko, Yu. I., & Cregg, R. (2011). Local anesthetics: mechanism of action, toxic reactions and their prevention. Ukrainian Journal of Extreme Medicine named after G.O. Mozhaev, (12, No. 2), pp 33-47.
3. From Craft to Profession: The Development of Modern Anesthesiology. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9312459/#b1-ms119_p0014
4. General Anesthesia Drugs Market Analysis by Propofol, Sevoflurane, and Desflurane Drug Class for 2023 to 2033. URL: <http://www.futuremarketinsights.com/reports/general-anesthesia-drugs-market>

ХАРАКТЕРИСТИКА ІНТРАКТИВ ЯК ЛІКАРСЬКОЇ ФОРМИ ТА МЕТОДИ ЇХ ОТРИМАННЯ

Федоровська М. І., Стасюк Т. В.

Волинський національний університет імені Лесі Українки,
м. Луцьк, Україна
fedorovska.mariana@vnu.edu.ua

У вітчизняній фармацевтичній технології фітопрепаратами зі свіжої лікарської рослинної сировини (ЛРС) є соки. На сьогодні у лікарській формі «Сік» реалізується лікарський препарат (ЛП) «Подорожника сік» – рідина оральна у флаконах по 100 мл, яка складається з 50 мл соку подорожника блошиного (*Plantago psyllium L.*) і 50 мл соку подорожника великого (*Plantago major L.*); виробник ПАТ «Лубнифарм», Україна. Сік алое деревовидного листя свіжого (*Aloë arborescens Mill.*) входить у склад лініменту «Алором» (виробник ПАТ «Лубнифарм», Україна). Натуральний чи висушений сік ехінацеї пурпурової трави (*Echinacea purpurea L.*) вміщують такі ЛП, як таблетки «Іммунал» (виробник Лек Фармацевтична компанія д.д., Словенія), таблетки Ехінацея ФарКоС (виробник ТОВ «Фармацевтична компанія ФарКоС», Україна), сироп «Ехінасал» (виробник «Гербаполь» АТ, Польща) та ін. [1].

Проте у європейських країнах також відпускається екстракційні фітопрепарати зі свіжої ЛРС, такі як *інтракти чи стабілізовані алкоголятури* (Intracta, Extracta herbarum recentes stabilizati) [2, 3]. Інтракти – це спиртово-водні витяжки зі свіжої стабілізованої ЛРС, де з 1 частини свіжої ЛРС отримують 1 частина інтракту, що містить 50-65% етанолу. Подібні до інтрактів є гомеопатичні паранастойки (алкоголятури, есенції) зі свіжих рослин, але їх отримують із ЛРС, що не піддається стабілізації. Термін придатності інтрактів є довший завдяки інактивації ферментів під час стадії стабілізації. Метод отримання інтрактів, що поєднує стабілізацію свіжої ЛРС з одночасним її екстрагуванням, був офіційно уведений у Швейцарську фармакопею VI і Французьку фармакопею 1965 р. [3]. Метою роботи є ознайомлення з методами отримання інтрактів в аптечних і промислових умовах у європейських країнах.

Стабілізацію свіжої ЛРС у лабораторних (аптечних) умовах проводять шляхом її кип'ятіння зі зворотним холодильником у киплячому етиловому спирті (80-96 %) протягом 20 хвилин. Тільки після цієї стадії ЛРС подрібнюють, при цьому спочатку заливають етанол, а потім подрібнену ЛРС знову заливають цим екстрагентом, а також доливають свіжий етанол (співвідношення сировини до екстрагента 1:1) і повторюють стадію нагрівання ще 20 хвилин. У промислових умовах процес стабілізації здійснюється в автоклаві. Стабілізацію проводять 90% етанолом (об/об конц.) протя-

гом 3-5 хвилин при надлишковому тиску 0,1-0,2 МПа. Свіжу сировину перед стабілізацією подрібнюють. На другому етапі проводять мацерацію при кімнатній температурі розчинником, отриманим з екстракту після стабілізації, з додаванням етанолу в кількості, що дозволяє підтримувати співвідношення 1 : 1. Тривалість мацерації 12 годин. Після закінчення стадії екстрагування сировину відтискають (лабораторні умови) чи пресують у пресі (промислові умови). Отриману витяжку піддають очищенню шляхом відстоювання у холодильнику для позбавлення від баластних речовин з наступною фільтрацією [3].

Приклад інтрактів, які реалізується на фармацевтичному ринку в Польщі: *Abrotani intractum* (інтракт із полину боже дерево трави) – жовчогінний засіб; *Crataegi intractum* (інтракт із глоду квіток) – при початковій формі серцевої недостатності; *Hyperici intractum* (інтракт із звіробою трави) – при шлунково-кишкових захворюваннях; *Hypocastani intractum* (інтракт із каштану насіння незрілого) – при порушеннях периферичного кровообігу; *Melissae intractum* (інтракт із меліси трави) і *Valerianaе intractum* (інтракт із валеріани кореневищ з коренями) – седативні засоби. Інтракти можуть використовуватись як готові ЛП або як активні фармацевтичні інгредієнти у складі екстемпоральних лікарських засобів [4].

Отже, у роботі наведено інформацію про лікарську форму «Інтракти», що є специфічними фітопрепаратами зі свіжої ЛРС, які не виготовляються вітчизняною фармацевтичною промисловістю, але є присутні в європейських аптеках. Описано методи лабораторної і промислової технології інтрактів, а також наведено номенклатуру і фармакологічне застосування цих ЛП. Для розширення асортименту ефективних вітчизняних рослинних засобів перспективним напрямком наукових досліджень є отримання і всебічні дослідження інтрактів зі свіжої ЛРС.

1. Державний реєстр лікарських засобів України. Режим доступу: <http://drlz.com.ua/ibp/ddsite.nsf/all/stat?opendocument> (дата звернення 09.11.2024).
2. *Farmakopea Polska IX*. Polskie Towarzystwo Farmaceutyczne, Warszawa 2011.
3. Sznitowska M. *Farmacja stosowana. Technologia postaci leku : podręcznik dla studentów farmacji*. PZWL, Warszawa 2017. S. 520-521.
4. Jachowicz R. *Receptura apteczna – podręcznik dla studentów farmacji*. PZWL. Warszawa, 2021. S.41.

ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ СУПОЗИТОРІЇВ З ЕКСТРАКТОМ КРОПИВИ ДВОДОМНОЇ

Гангало О. О., Тур А. О., Глущенко О. М.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Вступ. Геморой – одна з найпоширеніших хвороб людини, серед захворювань ободової і прямої кишки він займає перше місце: на нього страждає до 10-15% дорослого населення. В структурі колопроктологічних захворювань питома вага геморою становить 34 – 41%. Найбільшою мірою розвитку захворювання сприяють малорухливий спосіб життя, тривале перебування в сидячому положенні, запори, нервові напруження, важка фізична праця, тривала діарея, вагітність і пологи, гостра їжа і зловживання алкоголем [1 – 3]. Щільність діагностичної та хірургічної захворюваності склала 13,9 та 5,7 на 1000 людино-років відповідно. Геморой найчастіше зустрічався у чоловіків віком 40 років. Мегаполіс, високий рівень доходу та вживання алкоголю були пов'язані з підвищеною частотою геморою [1 – 3].

Гемороїдальні вузли складаються з двох частин: внутрішньої (над зубчастою лінією) та зовнішньої (під шкірою промежини). Їх збільшення пов'язане з порушенням регуляції судинного тонуусу в гемороїдальній тканині та запальними процесами [1].

Ефективне лікування геморою вимагає індивідуального підходу, який враховує особливості патології кожного пацієнта. Враховуючи локалізацію гемороїдальних вузлів, ступінь їх випадання, наявність супутніх захворювань та загальний стан здоров'я пацієнта, лікар обирає схему лікування.

М'які лікарські засоби та супозиторії, є ефективним методом лікування, оскільки вони дозволяють безпосередньо впливати на вражену ділянку прямої кишки, зменшуючи біль, запалення та сприяючи загоєнню ран [4].

Актуальність цього напрямку також пов'язана з постійним пошуком альтернатив синтетичним лікарським засобам. Рослинні препарати, такі як супозиторії з екстрактом кропиви, відповідають сучасним тенденціям, оскільки вони зазвичай мають менше побічних ефектів і краще переносяться організмом.

Мета роботи. Обґрунтування перспектив використання екстракту кропиви при створенні супозиторіїв для лікування геморою.

Основні матеріали. Кропива дводомна (*Urtica dioica* L.) – багаторічне, що повсюдно зустрічається трав'яниста рослина, що володіє вираженою кровоспинною і полівітамінною дією і широко використовується в медицині та фармації. Лікування гострого геморою складається із загального та місцевого застосування флеботонічних, знеболюючих, протизапальних і кровоспинних препаратів. Правильно підібрана фармакотерапія вирішує ряд завдань: усунення запалення; больового синдрому; ліквідація тромбозу гемороїдальних вузлів; зупинка кровотечі. Застосування місцевих

препаратів посилює дію флеботоніків і сприяє зменшенню больового синдрому, запального процесу і посиленню кровоспинного ефекту. Враховуючи високу комплаєнтність пацієнтів до лікування засобами на основі лікарської рослинної сировини, нашу увагу було приділено дослідженню активного фармацевтичного інгредієнту рослинного походження, а саме кропиві дводомній (*Urtica dioica* L.), яка містить каротиноїди, вітаміни груп В, К, С, хлорофіл, дубильні речовини, флавоноїди, велика кількість органічних та фенолкарбонових кислот, а також макро- та мікроелементи. Її застосування обумовлено багатим хімічним складом листя: вітаміни, мікроелементи (кальцій, калій, залізо, кремній), також амінокислоти, лецитин, мурашину і аскорбінову кислоти, дубильні речовини, ферменти, кальцій, калій, залізо, кремній. Діючими початками кропиви є вітаміни К, С, каротин, хлорофіл. Вітамін К діє як кровоспинний засіб, хлорофіл стимулює основний обмін, підвищує тонус матки, кишечника, серцево-судинної системи, стимулює регенерацію уражених тканин.

Препарати кропиви призначають при дизентерії, як сечогінний при сечокам'яній хворобі, при порушенні обміну речовин, рахіті, хворобах печінки та жовчних шляхів, подагрі, а також при гострих респіраторних захворюваннях. Як антисептичний та кровоочисний засіб – при різних шкірних захворюваннях (вугри, фурункули). Настой, витяжки, відвари та свіжий сік застосовуються всередині при порушенні сольового обміну, як засоби, що знижують вміст цукру в крові, що стимулюють шлунково-кишкову секрецію. Зовнішньо використовують при лікуванні варикозних хронічних виразок, гострому ревматизмі, подагрі.

При лікуванні геморою кропива використовується як кровоспинний та проти-запальний засіб [2]. Геморой, що супроводжується кровотечами, завжди провокує розвиток запального процесу, оскільки бактерії з кишечника потрапляють в тріщини і рани і викликають запалення. Застосування засобів на основі даної лікарської рослини покращує перебіг захворювання [1 – 3].

Супозиції з екстрактом кропиви можуть входити до комплексного лікування геморою.

Висновки. Таким чином, розробка супозиторіїв з екстрактом кропиви дводомної є перспективним напрямком фармацевтичних досліджень, який відкриває нові можливості для лікування різних захворювань і відповідає сучасним вимогам до безпечних та ефективних лікарських засобів.

1. Глущенко, О. М. (2023). Аналіз асортименту ректальних препаратів для лікування проктологічних захворювань в Україні. Фармацевтичний журнал, (1), 14-24. <https://doi.org/10.32352/0367-3057.1.23.02>
2. Дяченко І. М., Моргун В. В., Кириченко Ю. О. Біологічно активні речовини кропиви дводомної (*Urtica dioica* L.) та їх використання в медицині. Медична хімія. 2018. № 20 (4). С. 366–380.
3. Hong J, Kim I, Song J, Ahn BK. Socio-demographic factors and lifestyle associated with symptomatic hemorrhoids: Big data analysis using the National Health insurance Service-National Health screening cohort (NHIS-HEALS) database in Korea. *Asian J Surg.* 2022 Jan;45(1):353-359. doi: 10.1016/j.asjsur.2021.06.020. Epub 2021 Jun 26. PMID: 34187725.

ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЇ ЕКСТРАКЦІЇ ГІРЧАКА ПЕРЦЕВОГО

Журба Д. Р., Кухтенко О. С.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна
tfr@nuph.edu.ua

Гірчак перцевий (*Polygonum hydropiper*), або водяний (собачий) перець, широко використовується в народній і традиційній медицині завдяки своїм лікувальним властивостям. Кровоспинні властивості гірчака пов'язані із високим вмістом вітаміну К, який допомагає прискорювати згортання крові. Рослина містить речовини, що мають знеболювальні властивості. Вона може використовуватися при головному болю, менструальних болях та інших болісних станах. Активні компоненти гірчака (флавоноїди, органічні кислоти) ефективні при лікуванні запальних процесів, зокрема при запаленнях слизових оболонок. Завдяки своїм антибактеріальним властивостям, гірчак перцевий допомагає боротися з інфекціями та прискорює загоєння ран. Таким чином, гірчак перцевий – це цінна лікарська рослина, яка ефективно використовується при різних захворюваннях завдяки широкому спектру корисних властивостей.

Під час роботи над створенням лікарського засобу із протизапальною та репаративною активністю на основі рослинної сировини – гірчака перцевого, одним із етапів роботи стало визначення оптимальних умов екстракції сировини, що дозволить максимально вивільнити активні речовини.

Нами було застосовано метод фільтраційної перколяції [1], за рахунок якого було отримано ряд модельних зразків екстрактів, в яких досліджувався вміст екстрактивних речовин (сумарна кількість) та поліфенольних сполук (флавоноїду рутину). Визначення поліфенольних сполук проводили використовуючи метод спектрофотометрії. В якості перемінних факторів, при визначенні оптимальних умов екстракції застосовували концентрацію етанолу, ступінь подрібнення сировини, час настоювання (мацерації) [2].

За даними проведених досліджень було визначено, що концентрація етанолу найбільше впливає на вихід екстрактивних речовин та поліфенольних сполук зі складу рослинної сировини. Слід зазначити, що оптимальною концентрацією етанолу для вилучення рутину є 70 %, в той же час, етанол 50% вилучає максимальну кількість сумарних екстрактивних речовин. За такими показниками як ступінь подрібнення сировини (2,0 – 4,0 мм) та час мацерації (24 години) вихід як екстрактивних речовин, так і поліфенолів є максимальним.

Подальші дослідження будуть спрямовані на виборі ефективної концентрації етанолу із урахуванням антибактеріальної та протизапальної дії отриманих витягів.

1. Кухтенко О. С., Гладух Е. В., Бевз Н. Ю., Кухтенко Г. П. Дослідження з розробки рідкого екстракту кардіотонічної дії. *Фармацевтичний журнал*. 2019. № 3. С. 87–95.
2. Промислова технологія лікарських засобів : базовий підручник для студентів вищ. навч. фармац. закладу (фармац. ф-тів) / Є. В. Гладух та ін. ; за ред. Є. В. Гладуха, В. І. Чуєшова. вид. 2-ге, випр. та допов. Харків : НФаУ : Новий світ 2000, 2018. 486 с.

SOME ASPECTS OF THE DECLARATION OF HERBAL PREPARATIONS IN THE SUMMARY OF PRODUCT CHARACTERISTICS

Halyna Kukhtenko^{1,2*}, Izabela Jasicka-Misiak¹

¹University of Opole, Poland; ²National University of Pharmacy, Ukraine
e-mail*: galinakukh@gmail.com

Herbal preparations range from simply processed, comminuted plant material to complex processed preparations such as refined extracts. The declaration of herbal preparation in the Summary of Product Characteristics should cover the name of the herbal substance and the definition of the herbal preparation, including the physical state, the ratio of herbal substance to genuine herbal preparation, and extraction solvent, if appropriate. The European Medicines Agency, in the Guideline on Declaration of Herbal Substances and Herbal Preparations in Herbal Medicinal Products/Traditional Herbal Medicinal Products, recommends including the percent quantity of genuine extract, the DER (drug to genuine/native extract ratio) of the extract, and the percent amount of excipients in the declaration of ingredient descriptions [1]. General monographs Herbal drug extracts of European Pharmacopoeia also recommend including DER for labelling standardised and quantified extracts [2]. Standardised herbal preparations are adjusted within an acceptable tolerance to a given content of constituents with known therapeutic activity, standardisation is achieved by adding excipients to adjust the herbal preparations or by blending batches of herbal preparations/herbal substances used in the manufacturing process. For such preparations, the name and content of the constituent with known therapeutic activity should be stated. The equivalent quantity of the genuine herbal preparation should be given (as a range, if applicable). The following characteristics have to be noted in the declaration for herbal preparations produced by steps that exceed comminution/powdering (e.g. extracts):

1. Name of the herbal substance used.
2. Type/physical state of the herbal preparation.
3. Quantity of the genuine herbal preparation.
4. Name and quantity of the constituent(s) with known therapeutic activity (standardised herbal preparations), if applicable.
5. Name and quantity (given as a range) of the active markers (quantified herbal preparations), if applicable.
6. Drug extract ratio (DER genuine) or equivalence in the quantity of the herbal substance (as a range) (quantified and other herbal preparations).
7. Name and composition of extraction solvent(s).

The Drug extract ratio can be misleading when its meaning is not clearly understood. Despite these issues, the Drug extract ratio is often used to measure extract strength for dosage calculations. Drug extract ratio – the ratio between the quantity of herbal drug used in the manufacture of an extract and the quantity of extract obtained. The number (given as the actual range) written before the colon is the relative quantity of the herbal drug; the number written after the colon is the relative quantity of the extract obtained. Two DERs can be

differentiated: Genuine (native) drug extract ratio (DER_{genuine}) – the ratio between the quantity of herbal drug used in the manufacture of an extract and the quantity of genuine (native) extract obtained; Total drug extract ratio (DER_{total}) – the ratio between the quantity of herbal drug used in the manufacture of an extract and the quantity of whole extract (including excipients) obtained.

Excipients are often added to extracts to improve their material handling characteristics, standardize constituent concentrations, and other functional purposes. Where excipients are added to the genuine (native) extract to produce, for example, a dry extract, the DER_{total} and the DER_{genuine} will have different values; where a dry extract is produced without the need for any excipients, the DER_{total} and the DER_{genuine} will be identical.

For example, a dry extract with an average native extract ratio of 10:1 means that approximately 10 g of dried raw material was required to produce 1 g of native/genuine extract. In practice, native extract production yield will usually vary due to the inherent variation of extractive matter from different batches of starting materials; this results in a Drug extract ratio range instead of a single ratio. For example, using the same extraction conditions, one 50 kg lot of starting plant material may yield 8 kg of native extract, while a different 50 kg may yield only 6 kg. The Drug extract ratio, in this case, would be the range of 6 through 8 to 1, expressed as 6–8:1 (50 divided by 8 equals approximately 6, and 50 divided by 6 equals approximately 8).

Extract yields are fundamental to the calculation of the Drug extract ratio. Perhaps the most common misconception regarding the Drug extract ratio is that a higher ratio represents a stronger and better extract. Extract yields depend on the extraction process and the amount of extractable material in the starting raw plant material. The Drug extract ratio describes the extract yield from a given raw material using a given manufacturing process. Low or high Drug extract ratios can be explained, in part, by the starting value of soluble extractive matter.

Example of characteristics in the declaration for herbal preparations produced as standardised extracts:

Dry extract from Horse chestnut seed

Constituent(s) with known therapeutic activity: 19 % triterpene glycosides, calculated as anhydrous β -aescin.

Quantity of the genuine extract (as a range): 70 – 95 % genuine extract.

DER genuine: 5 – 8 : 1.

Excipients for adjustment: 30 – 5 %.

Other excipients: 0 %.

Extraction solvent: Methanol 80 % V/V.

To foster accurate communication between suppliers and manufacturers regarding herbal extracts, it is necessary to disclose the Drug extract ratios and the complete extract composition, including any excipients and their percentage in the extract, extraction solvents, and the amount of active or marker constituents.

1. Guideline on declaration of herbal substances and herbal preparations in herbal medicinal products/traditional herbal medicinal products EMA/HMPC/CHMP/CVMP/287539/2005
2. European Pharmacopoeia (Ph. Eur.) general monographs Herbal drug extracts 04/2019:0765

ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ М'ЯКОГО ЛІКАРСЬКОГО ЗАСОБУ ПРОТИАЛЕРГІЧНОЇ ДІЇ

Папуша В. І., Ніколайчук Н. О.

Національний фармацевтичний університет,
nina.nik@i.ua

Лікування і профілактика клінічних проявів алергії є одним з актуальних питань сучасної медицини, які мають певне соціальне значення. Алергічні прояви на шкірі – це досить поширена проблема, яка може значно знизити якість життя людини. Свербіж, почервоніння, висипи, лущення – все це не тільки неприємно, але й може свідчити про наявність серйозніших проблем зі здоров'ям. Тому актуальність лікування таких станів є безперечною.

Чому лікування алергічних проявів на шкірі є настільки важливим?

Поліпшення якості життя: Свербіж та інші неприємні відчуття заважають спати, працювати, відпочивати. Лікування допомагає позбутися цих симптомів і повернути людині комфорт.

Профілактика ускладнень: Нелікована алергія може призвести до інфекцій шкіри, екземи, atopічного дерматиту та інших серйозніших захворювань.

Визначення алергену: Лікування дозволяє встановити причину алергії та уникнути подальших контактів з алергеном, що є найефективнішою профілактикою.

Психологічний комфорт: Алергічні прояви часто викликають у людей комплекс неповноцінності та сором'язливість. Успішне лікування допомагає подолати ці проблеми.

Сучасна медицина пропонує широкий спектр методів лікування алергічних захворювань шкіри:

Медикаментозне лікування: Антигістамінні препарати, кортикостероїди, імуносупресори та інші ліки допомагають зняти запалення, свербіж та інші симптоми.

Фізіотерапевтичні процедури: Лазеротерапія, ультразвукова терапія, магніто-терапія допомагають зняти запалення та прискорити процес загоєння шкіри.

Дієта: Виключення з раціону продуктів, які можуть викликати алергічну реакцію, є важливою частиною лікування.

Для лікування алергічних реакцій, як правило, використовують комбіновану терапію, що полягає в прийомі пероральних і зовнішніх лікарських засобів анти-алергічної дії. До них відносяться H_1 -антигістамінні, антисеротонінові і антибра-дикінінові сполуки антихолінергічні препарати, проте терапевтичний ефект цих засобів нерідко відсутній навіть при використанні їх в повному об'ємі, і це викли-кано в тому числі недостатньою комплексністю лікування, і передусім відсутністю необхідних зовнішніх лікарських форм. Застосування ж при лікуванні глюкокорти-коїдних гормонів не завжди виправдано, оскільки досягнення бажаного результату супроводжується можливістю ускладнень.

Асортимент зовнішніх лікарських форм протиалергічної дії складають, в основному лікарські засоби, які найчастіше виробляються за кордоном. Тому розробка нових дерматологічних лікарських форм вітчизняного виробництва є актуальним завданням.

Метою роботи стала розробка складу зовнішніх лікарських форм з димебоном.

У роботі використані фізико-хімічні (спектрофотометрія, тонкошарова хроматографія, визначення рН) технологічні (дослідження реологій). Дизайн дослідження у відповідних алгоритмах враховує увесь діапазон, як технологічний так і фармакологічний, і аналітичний.

На першому етапі проводили дослідження по вибору оптимальної композиції допоміжних речовин за допомогою біофармацевтичних досліджень *in vitro*. Для вибору оптимальної основи-носія для зовнішніх лікарських форм з димебоном було приготовано 5 модельних варіантів м'яких лікарських форм різного складу.

Процес вивільнення димебону з композицій вивчали методом діалізу через целофанову напівпроникну мембрану – плівку «Купрофан», використовуючи як розчинники 0,01 М розчин хлористоводневої кислоти і 0,01 М розчин натрію гідроксиду. Тому 1-й цикл біофармацевтичних досліджень був присвячений вибору оптимальною діалізного середовища для детальнішого біофармацевтичного аналізу. Найбільш повне вивільнення димебона в процесі біофармацевтичних дослідженнях *in vitro* досягалося при використанні в якості діалісної середовища 0,01 М розчину хлористоводневої кислоти.

На базі цього біофармацевтичного комплексу ми встановили, що оптимальною основою МЛФ з димебоном являється основа з карбополом.

Потім нами були проведені біофармацевтичні дослідження по вибору оптимального пенетратора, з метою досягнення повнішого розчинення і вивільнення димебона з вибраної основи. Були отримані гелі композиції з використанням в якості пенетраторів таких допоміжних речовин, як пропіленгліколь в концентрації 5 %, поліетиленгліколь 400 – 0,5 %, гліцирам – 1 %, в якості діалізного середовища використовували 0,01 М розчин хлористоводневої кислоти.

Вивільнення димебону з основи гелю з поліетиленгліколем 400 повніше і рівномірне, на відміну від інших пенетраторів, він же і був вибраний нами для наступних досліджень.

Проведені дослідження реологій отриманого гелю показали його технологічність при виробництві, можливість використання для його в якості упаковки туби, а також легкість нанесення на шкіру.

1. Державний реєстр лікарських засобів України. URL: <http://www.drlez.com.ua/> (дата звернення: 10.09.2023).
2. Допоміжні речовини у виробництві ліків : навч. посіб. для студентів вищих фармацев. навч. закладів / О. А. Рубан та ін. Харків : Золоті сторінки, 2016. 720 с.

POLYSACCHARIDES FOR PROTECTIVE FILMS, MICROCAPSULES AND GEL BASES

Boiarskyi R., Usyk Ye., Zayarnyuk N.

Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

e-mail: yelyzaveta.usyk.bt.2022@lpnu.ua

Polysaccharides (PS) are widely used in various industries, in particular in the pharmaceutical and food industries. Among the areas of use of biopolymers, one of the most modern and promising is the production of food protective films, shells for microcapsules and ointment bases with antimicrobial properties [1,2].

The purpose of this work was to select among the large number of existing polysaccharides the most promising and available specifically for use in the composition of food films, shells for microcapsules and gel bases.

Natural PS can be of different origin. Their sources can be algae (agar, alginates, carrageenan...), plants (starch, inulin, pectin, guar gum, arabinan, manan...), microbes (dextran, xanthan gum, ethapolan, curdlan, scleroglucan...) and animals (hyaluronic acid, chitosan, chondroitin, heparin...). They can also be obtained by chemical synthesis, modification of natural polymers, and biotechnological methods. Natural PS participate in biochemical processes in the body and have their own biological activity. PS can have a different structure and a set of physicochemical properties, they are non-toxic, biodegradable, capable of gel formation, etc. Therefore, in the composition of medicines they can perform the functions of both active substances and auxiliary substances [1,2].

A review of scientific publications made it possible to highlight the following available PS.

Alginates, in particular sodium alginate (Al), are one of the most suitable Ps that can be used to obtain shells for microcapsules, biodegradable films, and gel bases for ointments. This PS is non-toxic, it is a food additive E-401. The use of A became the basis of the culinary technique of spherification. As shown in many publications, the use of Al for obtaining gel bases is promising. Among the disadvantages is the permeability of alginate membranes for microorganisms due to their significant porosity and insufficient stability of A in an acidic environment. These problems are usually solved by combining A with other polymers of biological or synthetic origin [1].

The second most popular is chitosan (CS), a family of molecules obtained from different sources with significant differences in composition and, accordingly, different properties. CS is insoluble in alkaline and, in the most cases, in a neutral environment, has a whole spectrum of its own biological activities, which must be taken into account in

specific development. The number of publications indicates a constant interest in this biopolymer, which can be used to obtain protective films, gels and microcapsules. However, CS is capable of various modifications, which, on the one hand, is positive, on the other hand, makes it difficult to standardize. This PS is quite expensive. A significant number of publications consider ways to reduce the price of this P [3].

Among the modified natural PS, ethers and esters of cellulose, in particular sodium carboxymethyl cellulose (CMC). In the food industry, it is known as bioadditive E-466, food glue; in pharmacy – as a basis for medicinal films and gels. A significant number of publications in recent years consider the possibilities of using CMC in combination with other PS to obtain targeted drug delivery system in the form of hydrogels and films [4].

Separately, we can single out a number of publications dedicated to the development of food (edible) films and ointment bases based on *Aloe vera* gel. The raw pulp contains approximately 98,5% water, while the mucilage or Gel (mucilage) of *A.vera* contains approximately 99,5% water. The rest contains of many compounds, including vitamins, minerals, enzymes, phenolic compounds, and organic acids. But it is polysaccharides (mannan, maloylglucans, pectins, arabinan, arabinogalactan and other polysaccharides) that determine a number of valuable properties of this gel. A number of modern studies are dedicated to the development of combinations of *A.vera* gel with other biopolymers to obtain products with specified properties. The dried gel is also used, for example as a component of matrix tablets [5].

Therefore, we chose sodium alginate, chitosan, sodium carboxymethyl cellulose and *A.vera* gel for further research. samples of gel bases and films were obtained. Further research is needed to select the most successful P combinations and study their properties.

1. Kopacic, S.; Walzl, A.; Zankel, A.; Leitner, E.; Bauer, W. Alginate and Chitosan as a Functional Barrier for Paper-Based Packaging Materials. *Coatings* 2018, 8, 235. <https://doi.org/10.3390/coatings8070235>
2. Madybekova, G.; Turkeyeva, E.; Mutaliyeva, B.; Osmanova, D.; Aidarova, S.; Miller, R.; Sharipova, A.; Issayeva, A. Study of Probiotic Bacteria Encapsulation for Potential Application in Enrichment of Fermented Beverage. *Colloids Interfaces* 2024, 8, 51. <https://doi.org/10.3390/colloids8050051>
3. Aranaz, I.; Alcántara, A.R.; Civera, M.C.; Arias, C.; Elorza, B.; Heras Caballero, A.; Acosta, N. Chitosan: An Overview of Its Properties and Applications. *Polymers* 2021, 13, 3256. <https://doi.org/10.3390/polym13193256>
4. Sheng, Y., Gao, J., Yin, Z. Z., Kang, J., & Kong, Y. Dual-drug delivery system based on the hydrogels of alginate and sodium carboxymethyl cellulose for colorectal cancer treatment. *Carbohydrate Polymers* 2021, 269, 118325. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2021.118325>
5. Maan, Abid & Ahmed, Zienab & Khan, Muhammad & Riaz, Asad & Nazir, Akmal. Aloe vera gel, an excellent base material for edible films and coatings. *Trends in Food Science & Technology*. 2021. 116. 329-341. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.07.035>

АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ПЛОДІВ ЯЛІВЦЮ У ПРОМИСЛОВІЙ ФАРМАЦІЇ

Григоренко А. Г., Конечна Р. Т.

Національний університет «Львівська політехніка»,
anastasiia.hryhorenko.fr.2021@lpnu.ua

Ялівець – найбільш поширений вид хвойних порід у світі. Як офіційну лікарську сировину застосовують плоди ялівцю звичайного – *Fructus Juniperi* (*Baccae Juniperi*), які багаті за складом. Ця сировина використовується для виготовлення багатьох лікарських препаратів не тільки в Україні, а й у світі. Світ не стоїть на місці, він постійно удосконалюється. Так само потребує удосконалення і промислова фармація. Завдяки використанню плодів ялівцю звичайного можна досягти значних висот завдяки покращенню існуючих і винайденню нових технологій виготовлення ефективних ліків.

Мета. Дослідити аспекти використання плодів ялівцю у промисловій фармації та перспективи подальших досліджень у даному напрямку.

Основний матеріал дослідження з обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Проаналізовано ринок України та світу щодо наявних препаратів плодів ялівцю і отримано наступні результати:

Україна є виробником таких препаратів, як таблетки Нефро-біол, Бронхо-біол, екстракти Ялівець та Антіалкоголь-біол (виробник усіх цих препаратів – компанія “Біоліка”), краплі Кардіолін (ПрАТ “Біолік”). Нефро-біол – це комплексний фітопрепарат, який має загальнозміцнювальну, протизапальну, сечогінну, спазмолітичну, протимікробну, імуномодулюючу дію; нормалізує обмінні процеси (особливо мінеральний обмін); збільшує фільтрацію в ниркових клубочках; перешкоджає утворенню сечових каменів; пригнічує ріст патогенної флори; знижує ризик розвитку ниркової патології і утворення каменів в сечовивідних шляхах. Завдяки наявності у складі препарату Бронхо-біол плодів ялівцю, він проявляє ефективність у боротьбі з такими захворюваннями, як бронхіт, а також неспецифічні бронхолегеневі захворювання, бронхіальна астма, туберкульоз, плеврит. Антіалкоголь-біол чинить детоксикаційну, протизапальну, антиоксидантну, загальнозміцнюючу дію; знижує алкогольну залежність, інтоксикацію та шкідливу дію алкоголю; підвищує апетит, засвоєння вітамінів В1, С, забезпечення киснем клітин і тканин; зменшує дратівливість, депресивні прояви, ризик ураження нирок; покращує метаболічну і детоксикаційну функцію печінки. Екстракт Ялівець має протизапальну, бактерицидну, протимікробну, сечогінну, відхаркувальну, гіпоглікемічну, потогінну, жовчогінну, знеболювальну, загальнозміцнюючу, протипухлинну дію; тонізує нервову систему; стимулює ліпід-

ний обмін, перистальтику кишечника, секрецію бронхіальних залоз.. Кардіолін позитивно впливає на обмін речовин у міокарді, печінці, зокрема пригнічує процеси перекисного окиснення ліпідів, підвищує активність антиоксидантних ферментів, енергетичний баланс клітин, підвищує активність ряду ферментів циклу Кребса. Також він чинить легку седативну дію, зменшує прояви діенцефальних порушень, покращує переносимість фізичних навантажень, сприяє підвищенню працездатності.

У світі на основі плодів ялівцю виготовляють краплі Галіум-Хеель (Біологіше Хайльміттель Хеель ГмбХ, Німеччина), сироп ялівцю Вівасан (Швейцарія), дієтичну добавку Solaray (США), таблетки Swanson (США), крем Вівасан (Швейцарія). Препарат Галіум-Хеель чинить імуномодулюючу, протизапальну, дезінтоксикаційну та дренажну дію, що базується на активації захисних сил організму і нормалізації порушених функцій за рахунок речовин рослинного та мінерального походження, що входять до складу препарату. у разі захворювань легень (бронхітах), для поліпшення травлення з недостатньою секреторною та моторною діяльністю шлунка та кишечника, метеоризмом, жовчнокам'яної хвороби та холециститом. Сироп Ялівцю Вівасан (Швейцарія) ефективний у разі захворювань легень (бронхітах), для поліпшення травлення з недостатньою секреторною та моторною діяльністю шлунка та кишечника, метеоризмом, жовчнокам'яної хвороби та холециститом. Корисна олія, що міститься в ягодах і входить до складу дієтичної добавки Solaray True Herbs Juniper, забезпечує поживну підтримку для здорового травлення та підтримує здоровий нормальний водний баланс в організмі. Таблетки Swanson Water Pills мають сечогінну дію, яку забезпечують плоди ялівцю звичайного. Крем Ялівець компанії “Вівасан” – швидкодіючий, знеболюючий, протизапальний засіб на рослинній основі. Ефірна олія ялівцю разом з похідним вітаміну В3 метилнікотинатом розширює кровоносні судини, покращуючи кровообіг і прискорюючи обмін речовин. За рахунок цих ефектів крем швидко зменшує біль і створює відчуття теплоти.

Висновки та перспективи подальших досліджень у даному напрямку. З усього вище описаного випливає, що в Україні виготовляють екстракти, краплі та таблетки на основі плодів ялівцю. У світі, окрім цих лікарських форм, виробляють ще сиропи, а також косметичні креми. Україні варто і надалі проводити дослідження препаратів на основі цієї рослини та доповнити їх асортимент ще сиропами. Також наша країна може розробляти косметичні засоби на основі ефірної олії ялівцю, яка є дуже ефективною в лікуванні бронхітів, пневмонії, гайморитів, ангін. Також вона використовується як протизапальний, протинабряковий, відхаркувальний засіб, очищає організм від токсинів і шлаків, усуває “похмільний синдром”. Використання саме цієї рослини є дуже перспективним у промисловій фармації завдяки її значним корисним властивостям.

ПОШУК ПОТЕНЦІЙНИХ АКТИВНИХ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ІНГРЕДІЄНТІВ СЕРЕД ТІОСУЛЬФОНАТІВ

Молдавчук А. В., Бобало І. Ю., Лубенець В. І.
Національний університет «Львівська політехніка»
andrii.moldavchuk.mfppf.2024@lpnu.ua

Тіосульфонати загальної структури $\text{RSO}_2\text{SR}'$ - це сполуки з широким спектром біологічної активності [1,2]. Деякі з них виділені з природньої сировини, зокрема рослин роду *Allium*. Їх основний компонент, пропілпропантіосульфонат (ПТСО), структурної формули $\text{C}_3\text{H}_7\text{-SO}_2\text{S-C}_3\text{H}_7$, був досліджений щодо його впливу на штучний метаболічний синдром спричинений годуванням дієтою з високим вмістом жирів у мишей [1].

Миші, а саме, 5-ти тижневі самці були поділені на 6 груп: 4 з лікуванням, 2 без лікування, з них 2 звичайна дієта та 4 це дієта з високим вмістом жирів; після завершення експерименту тварин усипляли та досліджували зміни [1]. Було виявлено численні позитивні ефекти, пов'язані з покращенням метаболізму жирів та глюкози, зниженням концентрації останньої в крові та зниження фактора інсулінорезистентності [1]. Зниження кількості прозапальних медіаторів при низькому системному запаленні показало протизапальний вплив ПТСО [1,2]. Зниження інфільтрації імунних клітин та покращення їх диференціації обумовлене зниженням рівня інтерлейкіну-6 [1]. Також ПТСО був описаний як чинник сповільнення набору жирової тканини в піддослідних мишей. ПТСО покращив прохідність кишечника, нормалізувавши кількість білків щільного з'єднання та муцинів [1]. Ожиріння супроводжується порушенням кишкової мікробіоти, в результаті якої можливі погіршення бар'єрної функції а також такі наслідки, як підвищення глюкози та розвиток раку товстої кишки [1, 2]. Дієта на основі речовини, виділеної з рослин роду *Allium*, збалансувала співвідношення бактерій і наблизила дані значення до норми [1].

Дані факти свідчать про колосальний вплив пропілпропантіосульфанату на проблеми з ожирінням та діабетом, висвітлюючи ПТСО як потенційно новий засіб в боротьбі проти хвороб, які стрімко розвиваються і поширюються в 21-му столітті. Також учені проводять дослідження по розробці технології одержання пропілових естерів різних тіосульфокислот для встановлення залежності структура – біологічна активність. Крім того, вони досліджують антиоксидантну дію тіосульфонатів як перспективного додатка до кормів.

1. Vezza, Teresa et al. "Allium-Derived Compound Propyl Propane Thiosulfonate (PTSO) Attenuates Metabolic Alterations in Mice Fed a High-Fat Diet through Its Anti-Inflammatory and Prebiotic Properties." *Nutrients* vol. 13,8 2595. 28 Jul. 2021, doi:10.3390/nu13082595
2. Guillamón, Enrique et al. "In Vitro Antitumor and Anti-Inflammatory Activities of Allium-Derived Compounds Propyl Propane Thiosulfonate (PTSO) and Propyl Propane Thiosulfinate (PTS)." *Nutrients* vol. 15,6 1363. 11 Mar. 2023, doi:10.3390/nu15061363

СЕКЦІЯ 2

SECTION 2

КЛІНІЧНА ТА ГОСПІТАЛЬНА ФАРМАЦІЯ

CLINICAL AND HOSPITAL PHARMACY

АНАЛІЗ ТЕРАПЕВТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ КАНАБІДІОЛУ У ФАРМАКОТЕРАПІЇ НЕВРОЛОГІЧНИХ ТА ПСИХІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Чабан М. Ю., Макух Х. І.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького
Makuh.hrystyna@gmail.com

Вступ. Неврологічні та психічні захворювання залишаються серйозною проблемою охорони здоров'я, оскільки значна частина пацієнтів не отримує належного ефекту від стандартних методів фармакоterapiї (ФТ). Застосування канабідіолу (CBD) у лікуванні цих захворювань набуває все більшого поширення в клінічній практиці завдяки своїм анксиолітичним, антидепресивним, нейропротекторним та протизапальним властивостям. Це дозволяє застосовувати CBD для полегшення симптомів психоемоційних і неврологічних захворювань, таких як тривожні розлади, депресія, шизофренія та епілепсія, що підвищує актуальність пошуку альтернативних терапевтичних засобів із високим профілем безпеки.

Мета дослідження: оцінити ефективність канабідіолу (CBD) в терапії фармако-резистентної епілепсії, постратравматичному стресовому розладі (ПТСР) та шизофренії за даними джерел доказової медицини.

Методи дослідження: Для забезпечення доказового пошуку ФТ з використанням CBD, його ефективності та безпеки, ми провели дослідження, використовуючи дані з баз даних: Cochrane, PubMed, Google Scholar та ResearchGate. Оскільки за ключовими словами «канабіс», «канабідіол», CBD, «фітоканабіноїди» було знайдено значну кількість досліджень, результати були відфільтровані і обмежені найбільш релевантними темами, на нашу думку. Після аналізу ми обрали три основні теми, що представляють найбільший інтерес з огляду на попередні та поточні дослідження: лікування фармако-резистентної епілепсії, ПТСР та шизофренія, а також потенційне використання CBD для лікування цих патологій.

Результати дослідження. Результати клінічних досліджень свідчать про здатність CBD знижувати частоту судомних нападів, покращувати когнітивні функції та зменшувати симптоматику тривожності, що є надзвичайно важливим у лікуванні як неврологічних, так і психічних розладів. Аналіз рандомізованих клінічних досліджень (РКД) щодо застосування CBD при різних формах фармако-резистентної епілепсії засвідчив його доведену ефективність. Встановлено, що у групі пацієнтів із синдромом Леннокса-Гасто, які отримували CBD у дозі 20 мг/кг, підтверджено зниження частоти судомних нападів на 41,9% від початкового рівня ($n=75$, $P=0,005$). У випадку синдрому Драве частота нападів знизилася на 48,7% при застосуванні CBD у дозі 10 мг/кг ($n=66$, $P=0,01$). [1]. Аналіз РКД застосування CBD показав зниження частоти судомних нападів на 50% від початкового рівня при дозі 25 мг/кг у пацієнтів із синдромом Стурджа-Вебера та на 58% при дозі 30 мг/кг у пацієнтів із синдромом Айкарді [2].

Так, у 2018 та 2019 роках FDA та ЕМА схвалили відповідно CBD для лікування нападів, пов'язаних із двома рідкісними епілепсіями: синдромом Леннокса-Гасто або синдромом Драве у пацієнтів віком від двох років. Таким чином, засоби із CBD стали першими схваленими FDA очищеними лікарськими речовинами, отриманими з канабісу, а також першими схваленими FDA лікарськими засобами для лікування судом при синдромі Драве.

У дослідженні ефективності CBD при ПТСР було встановлено, що добова доза 300 мг знижує рівень тривоги у пацієнтів, зменшуючи його на 9,82 бали за шкалою VAMS порівняно з плацебо [3]. Результати іншого дослідження підтверджують, що у 91% пацієнтів було зафіксовано зменшення тяжкості симптомів ПТСР, що відображається в зниженні балу на 28% (з 51,82 до 37,14) за шкалою PCL-5 після 8 тижнів лікування порівняно з початковим рівнем. Встановлено, також, що одноразова доза 300 мг CBD знижує когнітивні порушення, спричинені пригадуванням тригерної події у пацієнтів з ПТСР. Окрім того, підтверджено, що вплив CBD на суб'єктивні ефекти пригадування події залежить від типу травми, що спричинила посттравматичний стресовий розлад.

Аналіз РКД застосування CBD при гострій шизофренії показав непереконливі результати. Згідно з дослідженням, комбіноване застосування CBD (600 мг) з амісульпридом призвело до зниження психотичних симптомів після чотирьох тижнів лікування на рівні, рівнозначному з ефектом, досягнутим при використанні лише амісульприду (n=42). Проте, 28 пацієнтів, які отримували CBD у дозі 300 мг або плацебо, продемонстрували зниження негативної симптоматики порівняно з групою, яка отримувала CBD у дозі 600 мг [4].

Висновки. Встановлено, що канабідіол є ефективним у зменшенні частоти судомних нападів при різних формах фармакорезистентної епілепсії. Застосування CBD для лікування ПТСР та шизофренії демонструє досить перспективні результати, проте для остаточного підтвердження ефективності та безпеки необхідно проведення додаткових досліджень. Канабідіол показав здатність знижувати рівень тривоги у пацієнтів з ПТСР, що підтверджується статистично значущими результатами. Щодо шизофренії результати досліджень є менш переконливими, і потребують подальших клінічних випробувань із залученням більшої кількості пацієнтів та наявністю переконливих доказів ефективності.

1. "Cannabidiol for epilepsy (Lennox-Gastaut syndrome, Dravet syndrome)." *Australian prescriber* vol. 44,1 (2021): 27-28.
2. Lattanzi S, Trinkla E, Striano P, et al. Highly Purified Cannabidiol for Epilepsy Treatment: A Systematic Review of Epileptic Conditions Beyond Dravet Syndrome and Lennox-Gastaut Syndrome. *CNS Drugs*. 2021;35(3):265-281.
3. Han K, Wang JY, Wang PY, Peng YC. Therapeutic potential of cannabidiol (CBD) in anxiety disorders: A systematic review and meta-analysis. *Psychiatry Res*. 2024.
4. Zhornitsky S, Potvin S. Cannabidiol in humans-the quest for therapeutic targets. *Pharmaceuticals (Basel)*. 2012;5(5):529-552.

МЕНЕДЖМЕНТ АНТИБІОТИКОТЕРАПІЇ У ПЕДІАТРІЇ: ПОТЕНЦІЙНІ ЛІКО-ПОВ'ЯЗАНІ ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ПЕРОРАЛЬНИХ СУСПЕНЗІЙ АНТИБІОТИКІВ

Нагорна О., Городнича О.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького
gor.oxana.27@gmail.com

Вступ. Антибіотики (АБ) належать до переліку лікарських засобів (ЛЗ), які широко використовуються у педіатрії і призначаються, переважно, у вигляді порошку для приготування суспензій для перорального застосування [1]. Розведення, застосування та зберігання суспензій АБ пов'язане з низкою ліко-пов'язаних проблем (drug-related problems, DRPs), які можуть негативно впливати на ефективність та безпеку антибіотикотерапії (АБТ) пацієнтів дитячого віку [2].

Мета дослідження – визначити потенційні DRPs АБТ у педіатрії, які пов'язані з застосуванням пероральних суспензій АБ, для подальшого формування рекомендацій щодо їх менеджменту.

Матеріали та методи. Інформаційним ресурсом слугував Державний реєстр ЛЗ та чинні, на момент дослідження (15.10.2024 р.), інструкції для медичного (ІМЗ) застосування АБ [3]. Використано методи: інформаційного пошуку, аналізу, систематизації та моделювання.

Результати та їх обговорення. Встановлено, що асортимент суспензій АБ для перорального застосування на фармацевтичному ринку України представлений 32-ма торговими найменуваннями. Із них 35,5% – це цефалоспорины, 25,8% – пеніциліни, 35,5% – макроліди, 3,2% – сульфаніламідни. Найчастіше до складу суспензій АБ входять азитроміцин (25,0%), амоксицилін з клавулановою кислотою (18,8%), цефподоксим (12,5%) та цефіксим (12,5%). Значно менше суспензій, які містять амоксицилін (6,3%), кларитроміцин (6,3%), цефалексин (n=6,3%), цефуроксим (3,1%), цефалексин (3,1%), цефдинір (3,1%), цефалексин (3,1%), мідекаміцин (3,1%), та сульфаметоксазол з триметопримом (3,1%).

Результати дослідження показали, що до складу сиропів АБ входить водночас від 4 до 14 допоміжних речовин (у середньому по 9,2 компоненти на 1 суспензію). Особливої уваги, на нашу думку, заслуговують ароматизатори, які впливають на смак і запах ліків, відтак, – можуть сприяти відмові дитини застосовувати АБ [4]. Встановлено, що 50% АБ включають 1 ароматизатор, 12,5%, 28,1% та 9,4% суспензій – 2, 3 та 4 ароматизатори відповідно. Майже 60% сиропів АБ містять консерванти та барвники, які належать до алергенів. Найпоширенішими алергенами виявились Е211 натрію бензоат (44,0%), Е951 аспартам (32,0%), Е218 метил-

парагідроксибензоат (8,0%), E216 пропілпарагідроксибензоат (8,0%), E104 – хіноліновий жовтий (4,0%), E110 жовтий захід FCF (4,0%). Застосування сиропів АБ, до складу яких входять допоміжні речовини-алергени, пов'язане із збільшенням ризику розвитку побічних реакцій алергічного генезу.

Низка потенційних DRPs може виникати на етапі розведення АБ внаслідок: (1) додавання розчинника до порошку/гранул без попереднього струшування флакона, (2) використання розчинника неналежної температури та (3) невірному розрахунку його кількості. Порушення правил розведення призводить до погіршення розчинності АБ, відтак, – до зміни його концентрації у суспензії. Також АБТ у педіатрії характеризується низкою проблем дозування. Зокрема, відсутність етапу ресуспендування (ретельного збовтування) флакону АБ перед відбором необхідної кількості ЛЗ, а також неправильне використання дозуючих девайсів (мірних ложок, ковпачків, шприців) призводить до використання надлишкової чи, навпаки, недостатньої дози АБ.

Ще 1 категорія потенційних DRPs пов'язана з особливостями зберігання АБ. Відповідно до ІМЗ, 51,5% суспензій АБ після розчинення слід зберігати при кімнатній температурі, решту (48,5%) – в холодильнику при температурі 2-8°C. Недотримання температурного режиму знижує ефективність та безпеку АБТ. Більшість суспензій АБ (38,7%) придатні до застосування протягом 14 діб після розведення, 22,5% – протягом 5 діб, 19,4% – 7 діб, 16,2% – 10 діб. Відтак, залишки АБ не можна застосовуватися повторно. Лише 1 АБ – сульфаметоксазол із триметопримом зберігає свою ефективність протягом 8 місяців після розведення.

Висновки. За результатами дослідження сформовано перелік потенційних DRPs при застосуванні сиропів АБ: (1) DRPs, пов'язані зі складом допоміжних речовин, (2) проблеми на етапі розведення; (3) проблеми дозування АБ; (4) недотримання рекомендацій щодо належного зберігання АБ. Вважаємо, що розробка рекомендацій щодо їх менеджменту дозволить підвищити ефективність та безпеку АБТ у педіатрії.

1. Стандарт медичної допомоги «Рациональне застосування антибактеріальних і антифунгальних препаратів з лікувальною та профілактичною метою», 2023. Режим доступу: https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2023/08/1513_23082023_smd.pdf
2. Сучасні рішення для точного дозування антибактеріальних суспензій у педіатричній практиці. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://health-ua.com/pediatrics/78771-sucasni-risennia-dlia-tocnogo-dozuvannia-antibakterialnix-suspenzii-u-pediatricnii-praktici>
3. Державний реєстр лікарських засобів. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.drlez.com.ua/>
4. Elgammal A, Ryan J, Bradley C, Crean A, Bermingham M. The impact of drug palatability on prescribing and dispensing of antibiotic formulations for paediatric patients: a cross-sectional survey of general practitioners and pharmacists. *Fam Pract.* 2023;071. doi: 10.1093/fampra/cmadv071.

ФАРМАЦЕВТИЧНА КОМПОЗИЦІЯ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ МІКОЗІВ

Курій І. Ю.

Київський національний університет технологій та дизайну
kuriyiryna@gmail.com

Вступ. Грибкові інфекції шкіри та нігтів є однією з найбільш поширених дерматологічних проблем, які суттєво знижують якість життя пацієнтів. Вони супроводжуються свербіжем, почервонінням, болем, викликаючи дискомфорт та функціональні порушення. Інфекції часто стають хронічними, рецидивують і важко піддаються лікуванню, зокрема через розвиток резистентності до протигрибкових препаратів [1].

Дерматофіти, як основні збудники грибкових захворювань шкіри, можуть розкладати кератин, що дозволяє їм проникати глибоко у шкіру та викликати довготривалі ураження. Крім того, багато пацієнтів із хронічними захворюваннями, такими як цукровий діабет, або пацієнти зі зниженим імунітетом мають підвищений ризик розвитку грибкових інфекцій. У зв'язку з цим розробка нових профілактичних засобів, здатних попереджати розвиток грибкових інфекцій та запобігати рецидивам, є надзвичайно актуальною [1].

Перспективним напрямом профілактики грибкових захворювань є застосування місцевих засобів, які забезпечують високу активність на ураженій ділянці, зменшуючи ризик системних побічних ефектів, і запобігають розвитку стійких штамів. Так, наприклад, медичні розчини у формі спреї забезпечують рівномірний розподіл препарату по шкірі, зручні для застосування на ділянках із волоссям або нерівною поверхнею [2].

Вибір формули для препарату має ключове значення для його ефективності. Тому *метою* даної роботи було розробити фармацевтичну композицію для профілактики мікозів шкіри та нігтів.

Опис основних результатів дослідження. Під час фармацевтичної розробки у якості лікарської форми було обрано водний розчин у формі спрею з додециламонієм хлоридом як діючою речовиною. Додециламоній хлорид є представником четвертинних амонієвих сполук, які широко використовуються як дезінфікуючі та антисептичні засоби. Четвертинні амонієві сполуки мають катіонну природу, що дозволяє їм взаємодіяти з негативно зарядженими компонентами клітинної мембрани патогенних мікроорганізмів. Внаслідок цієї взаємодії відбувається порушення структури мембрани, що призводить до витоку внутрішньоклітинних речовин, втрати осмотичної рівноваги та, зрештою, загибелі клітини [3]. Додециламоній хлорид проявляє ефективну дію проти мікозів, зокрема тих, що викликаються дерматофітами.

Четвертинні амонієві сполуки мають кілька переваг, які роблять їх ефективними антисептиками і дозволяє застосовувати для профілактики грибкових інфекцій. Вони є біологічно активними при низьких концентраціях та мають низький ризик

спричинення резистентності порівняно з іншими класами протигрибкових сполук [3]. Додециламоній хлорид, не лише діє на поверхневі клітини грибів, але також здатен проникати у глибші шари шкіри, що є надзвичайно важливим для досягнення стійкого терапевтичного ефекту та запобігання рецидивам.

У якості допоміжних речовин у складі розчину було обрано пантенол та гліцерин. Пантенол, або провітамін В5, є популярним компонентом у складі дерматологічних і косметичних засобів завдяки його здатності стимулювати процеси регенерації шкіри та зменшувати подразнення. Потрапляючи на шкіру, пантенол перетворюється на пантотенову кислоту, яка є важливим компонентом коферменту А та бере участь у метаболічних процесах, що сприяють відновленню тканин. Він підвищує еластичність шкіри та пришвидшує загоєння дрібних ран і тріщин, що можуть виникати внаслідок грибкових уражень. Крім того, пантенол має проти-запальні властивості, які допомагають зменшити почервоніння та свербіж, характерні для грибкових інфекцій.

Гліцерин, як один із найбільш поширених зволожувачів у дерматологічних препаратах, допомагає підтримувати природний рівень вологи в шкірі, утримуючи воду в епідермісі. Грибкові інфекції часто супроводжуються сухістю та лущенням шкіри, що може призводити до утворення мікротріщин та загострювати запальні процеси. Завдяки гігроскопічним властивостям, гліцерин сприяє утриманню вологи в шкірі, покращуючи її бар'єрну функцію та знижуючи ризик пошкоджень. Зволожувальні властивості гліцерину також допомагають відновити захисний бар'єр шкіри, зменшуючи подразнення та підвищуючи її стійкість до негативного впливу зовнішніх чинників. Важливо відзначити, що зволожена шкіра має меншу схильність до утворення мікротріщин, що може зменшити ризик проникнення грибкових патогенів і забезпечити більш ефективну профілактику грибкових уражень.

Формула запропонованої фармацевтичної композиції: додечиламоній хлорид (0,2%) пантенол (0,6%) гліцерин (0,5%) вода очищена.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Запропонований розчин у формі спрею з додечиламоній хлоридом, пантенолом та гліцерином є перспективним засобом для профілактики грибкових інфекцій шкіри. Поєднання антисептичного, зволожувального та регенеруючого компонентів що сприяє швидшому загоєнню ран, знижує ризик розвитку патогенних грибів, а отже добре підходить для профілактики мікозів. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вивчення клінічної ефективності цього засобу, а також на можливість розширення формули для включення додаткових активних речовин, які можуть підвищити терапевтичний ефект.

1. Sharma, B.; Nonzom, S. Superficial Mycoses, a Matter of Concern: Global and Indian Scenario – An Updated Analysis. *Mycoses* 2021, 64 (8), 890–908.
2. Gupta, A. K.; Ahmad, I.; Summerbell, R. C. Comparative Efficacies of Commonly Used Disinfectants and Antifungal Pharmaceutical Spray Preparations Against Dermatophytic Fungi. *Med. Mycol.* 2001, 39 (4), 321–328.
3. Nadagouda, M. N.; Vijayasathya, P.; Sin, A.; Nam, H.; Khan, S.; Parambath, J. B. M.; Mohamed, A. A.; Han, C. Antimicrobial Activity of Quaternary Ammonium Salts: Structure–Activity Relationship. *Med. Chem. Res.* 2022, 31, 1663–1678.

ВИКОРИСТАННЯ СПОЛУК ЧЕТВЕРТИННОГО АМОНІЮ У СКЛАДІ КРЕМУ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ПОВЕРХНЕВИХ МІКОЗІВ

Жовнір І. Г.

Київський національний університет технологій та дизайну
89irasahno@gmail.com

Вступ. Поверхневі мікози, що вражають мільйони людей у світі, за етіологією є грибковими інфекціями, які зачіпають зовнішні шари шкіри, волосся та нігті. Ці захворювання спричинені різними грибами, такими як дерматофіти, дріжджі та недерматофітні плісняві гриби [1]. Поверхневі мікози – від лишая до оніхомікозу – становлять проблему для громадського здоров'я, особливо для осіб із ослабленим імунітетом. Поширенню інфекцій сприяють певні фактори навколишнього середовища, зокрема вологий клімат, погані санітарні умови, а також наявність у людей хронічних захворювань. Окрім фізичного дискомфорту, поверхневі мікози можуть викликати вторинні бактеріальні інфекції, біль і косметичні дефекти, що негативно впливають на якість життя пацієнтів [2].

Традиційні методи лікування грибкових інфекцій включають різні місцеві та системні протигрибкові препарати, однак такі обмеження, як стійкість до ліків, рецидиви та низький рівень комплаєнсу пацієнтів, створюють потребу в розробці нових лікарських засобів [3]. Сполуки четвертинного амонію показали ефективність проти ряду грибкових патогенів. Ці сполуки мають властивості катіонних фунгіцидів, які спричиняють лізис клітинної мембрани та органел грибів, приводячи до їх швидкої загибелі [4]. У цьому дослідженні розробляється крем на основі сполук четвертинного амонію для лікування поверхневих мікозів з використанням допоміжних речовин, призначених для покращення проникності шкіри, зволоження та стабільності активних інгредієнтів.

Метою даного дослідження є розробка та оцінка ефективності нового протигрибкового крему на основі четвертинних амонієвих сполук, а також визначення потенційних переваг нового крему порівняно з існуючими лікарськими засобами для лікування поверхневих мікозів.

Основний матеріал дослідження. Під час розробки до складу крему були включені наступні допоміжні речовини: стеаринова кислота (10,0 %), цетиловий спирт (5,0 %), диметикон (12,5 %), гліцерин моностеарат (6 %), ксантанова камедь (0,3 %), карбамід (1,0 %), гліцерин (5,0 %), пантенол (1,0 %), метилпарабен (1,0 %), вода. Суміш сполук четвертинного амонію вносились у концентрації 0,2 %.

Використовувані допоміжні речовини мають певне функціональне значення для одержання стабільної лікарської форми та бажаного фармакологічного ефекту. Наявність гліцерину та карбаміду посилювало утримання вологи шкірою та забезпе-

чувало бар'єрний ефект, що може сприяти пролонгованій активності четвертинних амонієвих сполук у місці нанесення. Диметикон – сполука силіконової природи, яка володіє пом'якшуючими властивостями, тому був необхідний у складі крему. Гліцерин моностеарат відігравав роль емульгатора. Також для стабільності крему використано ксантанову камедь – природний полісахарид та натуральний гелеутворювач. Метилпарабен використовувався у якості консерванту. Густа консистенція крему забезпечувалася наявністю у складі стеаринової кислоти та цетилового спирту, що сприяло плавному нанесенню та легкості у використанні. Пантенол у складі формули забезпечував ранозагоювальну дію у місці нанесення.

Протигрибкову ефективність крему оцінювали за допомогою дифузії в агарі та вимірювали зони інгібування *Trichophyton mentagrophytes*, *Aspergillus niger* і *Candida albicans*. Крем продемонстрував значну протигрибкову активність проти всіх досліджуваних мікроорганізмів. Зони інгібування становили 3,4 см для *Trichophyton mentagrophytes*, 3,1 см для *Aspergillus niger* і 4,1 см для *Candida albicans*. Ці результати вказують на ефективність крему проти грибкових патогенів з різною морфологією.

Результати дослідження свідчать про те, що сполуки четвертинного амонію, включені в рецептуру крему, забезпечують ефективне лікування поверхневих мікозів. Вибір допоміжних речовин забезпечував утворення стабільної емульсії, а консистенція крему була оптимальною для зручного нанесення, що сприяє комплаєнсу пацієнтів. Ця формула особливо підходить для лікування поверхневих мікозів, оскільки вона забезпечує захисний бар'єр на шкірі, перешкоджаючи подальшому розвитку грибів. Наведені вище властивості розробленої формули, говорять про наявність у неї ряду потенційних переваг, порівняно з іншими препаратами, представленими на ринку.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Запропонований крем на основі четвертинних амонієвих сполук є перспективним терапевтичним варіантом лікування поверхневих мікозів. Представлена формула поєднує високу протигрибкову активність, стабільність та легкість застосування. Надалі необхідно провести клінічні випробування, а також дослідити ефективність крему проти резистентних штамів грибів. Крім того, доцільно продовжити дослідження у напрямку подальшого коригування рецептури для оптимізації терапевтичних результатів.

1. Hay, R. J. *Fungal infections of the skin and subcutaneous tissue*. In *Oxford Textbook of Medical Mycology*; Kibbler, C. C., Barton, R., Gow, N. A. R., Howell, S., MacCallum, D. M., Manuel, R. J., Eds.; Oxford University Press: Oxford, UK, 2018; pp 145–153.
2. Reddy, G. K. K.; Padmavathi, A. R.; Nancharaiyah, Y. V. Fungal infections: Pathogenesis, antifungals and alternate treatment approaches. *Curr. Res. Microbiol. Sci.* 2022, 3, 100137.
3. Pereiro Ferreirós, M.; García-Martínez, F. J.; Alonso-González, J. Update on the treatment of superficial mycoses. *Actas Dermo-Sifiliogr. (Engl. Ed.)* 2012, 103 (9), 778–783.
4. Jiao, Y.; Niu, L. N.; Ma, S.; Li, J.; Tay, F. R.; Chen, J. H. Quaternary ammonium-based biomedical materials: State-of-the-art, toxicological aspects and antimicrobial resistance. *Prog. Polym. Sci.* 2017, 71, 53–90.

ПРОБЛЕМАТИКА ЩОДО ДЕФІНІЦІЙ ПОНЯТТЯ «ВИСОКОРИЗИКОВИХ ЛІКІВ»

Макар М. П., Заяць М. М.

Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького
zayatsmarta@gmail.com

Вступ. Моніторинг медикаментозного процесу з використанням високоризикових ліків є важливим елементом раціональної фармакотерапії. Однією із проблем може стати категоризація таких ліків та визначення ступеня ризику. Тому важливим етапом, на нашу думку, є пошук та аналіз всіх дефініцій щодо ліків асоційованих з підвищеними ризиками застосування для пацієнта.

Мета: порівняльний аналіз наукових підходів до трактування терміну «високоризикові ліки».

Результати. У дослідженні був проведений пошук та аналіз наукових публікацій з використанням відповідних ключових слів: High-risk (high-alert) medications. За допомогою розширеного пошуку цитованих посилань було проаналізовано 4 основні трактування щодо високоризикових ліків, запропоновані такими організаціями, як American Pharmacists Association; New South Wales Government Clinical Excellence Commission; Health Information and Quality Authority; Institute for Safe Medication Practices. Згідно з проаналізованими джерелами, автори сходяться на думці, однак існують різні нюанси в трактуванні цього поняття. Високоризикові ліки – це ліки, які мають підвищений ризик заподіяння значної шкоди пацієнту або смерті в разі неправильного або помилкового використання [1]. Високоризикові ліки – це ті, які мають високий ризик заподіяння травм або шкоди у разі неправильного або помилкового використання [2]. Високоризикові ліки – це ліки, які мають високий ризик заподіяння значної шкоди або смерті пацієнта при помилковому використанні [3]. Високоризикові ліки – це ліки, які підвищують ризик значної шкоди для пацієнта при їх помилковому застосуванні. Хоча помилки можуть бути або не бути більш поширеними при прийомі цих ліків, наслідки помилки явно більш руйнівні для пацієнтів [4]. Більшість джерел підкреслюють, що високоризикові ліки несуть у собі потенційну загрозу завдати значної шкоди пацієнту, включаючи тяжкі побічні реакції та навіть смерть. Всі джерела акцентують увагу на ризик помилок у застосуванні, пов'язаних з високоризиковими ліками. Використовують різні критерії для віднесення ліків до категорії високого ризику, деякі джерела фокусуються на частоті помилок, інші на тяжкості потенційних побічних реакцій. Дослідження показало, що існує загальна згода щодо того, що високоризикові ліки несуть значну загрозу для пацієнтів, поняття є досить складним і багатограним.

Висновки. Результати наукового пошуку засвідчили відсутність єдиного трактування іноземними джерелами терміну «високоризикові ліки», хоча у більшості дефініцій наголошується на тому, що ризики при застосуванні пов'язані із неправильним або помилковим їх використанням.

ФАРМАКОЛОГІЧНА ВЗАЄМОДІЯ ЛІКІВ І ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

Курка О.-Л. Л., Гнатів І. Я., Конечна Р. Т.
Національний університет «Львівська політехніка»
orest-liubomyr.kurka.mnfrm.2023@lpnu.ua

В усьому світі широко зростає використання лікарських рослин як додаткової та альтернативної медицини. Згідно даних ВООЗ від 10 до 50% населення розвинених країн регулярно вживають препарати рослинного походження [1]. У 2021 році світовий ринок рослинних лікарських засобів склав 151,91 мільярда доларів США, а до 2029 року, за прогнозами, він становитиме 347,50 мільярда доларів США, зростаючи на 11,16% у середньому. Комерціалізація ринку зросла частково завдяки тому, що фармацевтична промисловість пропонує продукти для споживання людиною, які містять лікарські рослини та/або їх метаболіти у фармацевтичних формах, таких як таблетки, капсули або сиропи [2]. Ринок відображає важливість лікарських рослин або їх метаболітів у терапевтичних протоколах, стимулюючи дослідження щодо ефективності та безпеки рослинних препаратів.

Дослідження наукових груп щодо аспектів використання лікарських рослин або їх метаболітів демонструють їх ефективність у лікуванні захворювань з мінімальними побічними ефектами або без них. Однак рослинні препарати та харчові добавки містять хімічні сполуки, взаємодія яких може призвести до тих же ризиків, що й інші фармакологічно активні сполуки, природні чи синтетичні [3]. Таким чином, пацієнти, які піддаються поліфармацевтичним схемам лікування, повинні знати про взаємодію між ліками, рослинами та рослинами, рослинами та їжею або рослинами та ліками.

Таким чином, метою дослідження було опрацювати дані публікацій (оригінальні дослідницькі статті, огляди) щодо результатів доклінічних досліджень зосереджених на лікарських рослинах і взаємодії ліків.

Доклінічні дослідження зросли в останні десятиліття, щоб продемонструвати, що взаємодія між синтетичними ліками та екстрактами лікарських рослин та/або їх метаболітами можна вважати хорошою терапевтичною стратегією, відповідно до досліджень комбінованої терапії.

Незважаючи на збільшення кількості статей на цю тему, все ще мало відомо про взаємодію рослина-ліки, частково через те, що фармаконагляд щодо використання фітотерапії є недостатньо поширеним. Це відбувається тому, що несприятливі/несподівані наслідки вживання зазвичай не повідомляють, оскільки пацієнти не повідомляють своєму лікарю, що вони використовують фітотерапію в комбінації з іншими препаратами. Також більшість доступних інформаційних документів на цю тему посилаються на результати *in vitro*, які є корисним інструментом для попередження про потенційні шкідливі ефекти, але експерименти *in vivo*, які підтверджують їх, є мінімальними для деяких рослин або відсутні для інших, які вже використовуються в традиційній або етномедицині.

Дані літератури висвітлюють докази комбінованого застосування натуральних продуктів і тамоксифену при раку молочної залози, визначаючи поточні прогалини та пропонуючи можливі майбутні дослідження для вдосконалення стратегій лікування. Розглядається можливість застосування деякі метаболітів рослин, які можуть взаємодіяти з тамоксифеном, покращуючи його фармакокінетичні параметри [4]. Описується потужна антиоксидантна активність прополісу, яка може посилити терапевтичний ефект протимікробних та гіперглікемічних засобів. У разі хіміотерапії прополіс покращував не тільки протипухлинну активність, але й послаблював мультиорганну токсичність.

Огляди літератури підкреслює важливість фармакокінетичних і фармакодинамічних досліджень взаємодії клінічних препаратів з лікарськими рослинами. Що стосується фармакологічної взаємодії лікарських рослин, включаючи деякі фармакокінетичні фази, наразі немає багато інформації про метаболічні та транспортні мішені через складність терапії, заснованої на екстрактах лікарських рослин.

Оригінальне дослідження містить докази важливості досліджень для виявлення типу взаємодії ліків і трав, які відбуваються під час деяких фармакокінетичних фаз. Екстракти кори *Salix* у високих концентраціях взаємодіють із СYP3A4, однією з ізоформ СYP450, яка найчастіше використовується багатьма препаратами для метаболізму в печінці. Автори показали важливість врахування того, що через поліпрагмацію люди ризикують викликати побічні ефекти, коли вони вживають більш концентровані або довготривалі рослинні препарати, які можуть взаємодіяти з деякими цитохромами, що призводить до змін у їхньому метаболізмі [4]. Через потенційну взаємодію з багатьма травами важливо досліджувати притаманну популяцію ризику та довготривале використання екстрактів кори *Salix*.

На сьогодні в усьому світі не достатньо інформації про наукові дослідження взаємодії між ліками та лікарськими рослинами., тому важливо продовжити дослідження про фармакологічні взаємодії. Це допоможе визначити їхній потенціал у досягненні максимальної ефективності з меншою кількістю побічних ефектів, сприяючи оптимальній альтернативі лікування.

1. WHO (2021). Key technical issues of herbal medicines with reference to interaction with other medicines. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 85.
2. GLOBENEWSWIRE (2022). Herbal medicines market to hit USD 347.50 billion by 2029 | with 11.16% CAGR. [Online]. Fortune Business Insights. Available at: <https://www.globenewswire.com/news-release/2022/08/04/2492338/0/en/Herbal-Medicines-Market-to-Hit-USD-347-50-Billion-by-2029-With-11-16-CAGR.html>
3. Asher, G. N., Corbett, A. H., and Hawke, R. L. (2017). Common herbal dietary supplement-drug interactions. *Am. Fam. Physician* 96, 101–107.
4. Yen C, Zhao F, Yu Z, Zhu X, Li CG. Interactions Between Natural Products and Tamoxifen in Breast Cancer: A Comprehensive Literature Review. *Front Pharmacol.* 2022 Jun 2;13:847113. doi: 10.3389/fphar.2022.847113.
5. Gomes JVD, Herz C, Helmig S, Förster N, Mewis I, Lamy E. Drug-Drug Interaction Potential, Cytotoxicity, and Reactive Oxygen Species Production of *Salix* Cortex Extracts Using Human Hepatocyte-Like HepaRG Cells. *Front Pharmacol.* 2021 Nov 18;12:779801. doi: 10.3389/fphar.2021.779801.

СЕКЦІЯ 3
SECTION 3

ВЕТЕРИНАРНА ФАРМАЦІЯ
VETERINARY PHARMACY

МІКРОБНІ ПРОТЕОЛІТИЧНІ ФЕРМЕНТИ – ПЕРЕВАГИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ У ВЕТЕРИНАРІЇ

Шкарлат П. А., Гармаш С. М.

Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро, Україна
pavelshkarlat99@gmail.com

Ферменти як біокаталізатори мають широке застосування та є настільки необхідними в різних сферах виробництва, що їх отримання набуває особливої актуальності.

Мета. Проаналізувати переваги мікробних ферментів, а саме протеолітичних, та шляхи їх застосування у ветеринарній медицині.

Ферменти – це білки, які діють як біологічні каталізатори, прискорюючи хімічні реакції. Основною класифікацією ферментів за хімічним каталізом є їх поділ на наступні класи: оксидоредуктази, трансферази, гідролази, ліази, ізомерази та лігази [1].

Одним із прикладів класу гідролаз є протеолітичні ферменти (протеази), які розривають пептидні зв'язки в поліпептидних ланцюгах амінокислот. Ці ферменти можуть бути як тваринного, так і рослинного чи мікробного походження. Проте мікробні протеолітичні ферменти мають переваги завдяки високій продуктивності штамів продуцентів, активності та стабільності, швидкому синтезу та високій економічній ефективності, що робить їх придатними для широкого застосування на ринку [2].

Різні штами мікроорганізмів відповідають за синтез відповідних типів протеаз: лужні продукуються переважно бактеріями, кислотні – грибами, а основними продуцентами нейтральних протеаз є бактерії роду *Bacillus*.

Мікробні протеолітичні ферменти мають широке застосування в різних галузях промисловості. Актуальним у теперішній час є використання цієї групи ферментів у медичній ветеринарії для очищення ран від гнійно-некротичних та опікових тканин, що сприятиме ефективному загоєнню та відновленню тканин [3].

Висновки. Теоретичний аналіз показав переваги мікробних протеолітичних ферментів порівняно з тваринними та рослинними. Тому створення протеолітичних груп ферментів та їх подальше застосування у ветеринарній медицині є актуальним у сучасній біотехнології.

1. McDonald, A. G.; Tipton, K. F. Enzyme nomenclature and classification: the state of the art. *FEBS J.* [Online] 2021, 290 (9), pp 2214-2231. <https://doi.org/10.1111/febs.16274> (accessed Oct 30, 2024).
2. Razzaq, A.; Shamsi, S.; Ali, A.; Ali, Q.; Sajjad, M.; Malik, A.; Ashraf, M. Microbial Proteases Applications. *Front. Bioeng. Biotechnol.* [Online] 2019, 7, Article 110. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2019.00110> (accessed Nov 2, 2024).
3. Singh, R.; Kumar, M.; Mittal, A.; Mehta, P. K. Microbial Enzymes: Industrial Progress in 21st Century. *3 Biotech.* [Online] 2016, 6, Article 174. <https://doi.org/10.1007/s13205-016-0485-8> (accessed Nov 4, 2024).

КОМПЛЕКСНИЙ ВЕТЕРИНАРНИЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ РИБ НА ОСНОВІ 1,4-НАФТОХІНОНУ

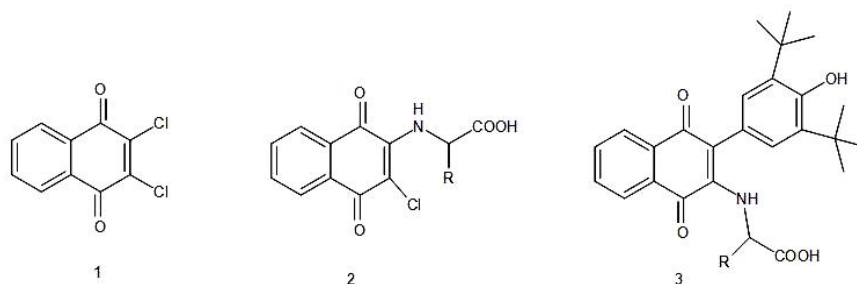
Хом'як М. В., Губрій З. В.

Національний університет «Львівська політехніка»
myron.v.khomiak@lpnu.ua

Профілактика та лікування захворювань риб є важливою складовою успішного аквакультурного господарства або утримання декоративних риб. Здоров'я риб залежить від багатьох факторів, включаючи умови утримання, харчування, температуру води, її якість і наявність стресових ситуацій. Риби можуть хворіти на різноманітні захворювання, як інфекційні, так і неінфекційні. Профілактика і попередження є основними дієвими методами лікування захворювань риб. Профілактику необхідно проводити до виникнення масового зараження і захворювання риби. Перспективними є розробка і впровадження у рибне виробництво сучасних препаратів для боротьби з інвазивними хворобами риб шляхом направленої формування іхтіофауни і навіть цілих біоценозів ставів.

Препарат Дон-1R – комплексний ветеринарний засіб для профілактики та лікування ставкових риб. Основною активною речовиною цього препарату є γ -кроднолактон. Також до його складу входять органічні кислоти – бурштинова, корична, малеїнова, фумарова та мурашина. Препарат проявляє стимулюючий ефект на процеси обміну речовин в рибах та на їх приріст маси тіла. Проявляє бактерицидну та бактериостатичну дію, зменшуючи при цьому забруднення водойм та покращує якість води.

Нафтохінони – це ароматичні сполуки з двома карбонільними групами в своїй структурі, які здатні приймати або віддавати електрони. Відомо, що наявність вільних радикалів в організмах може призвести до протікання спонтанних ланцюгових реакцій окислення.



2,3-Дихлоро-1,4-нафтохінон (1), а особливо аміно- та гідроксильні його похідні (2, 3), проявляють широкий спектр біологічної дії та застосовуються як антиоксиданти та фунгіциди. Враховуючи структурну схожість нафтохінонів до інших біологічно активних молекул, таких як γ -кроднолактон, можна очікувати на їх ефективність у ветеринарії, що дозволить знизити ризики захворювань у тварин і підвищити загальну продуктивність аквакультури та інших галузей. Розробка таких препаратів потребує подальших досліджень, але вже сьогодні вони мають великий потенціал для застосування в практичній ветеринарії.

ЛИЧИНКИ *HERMETIA ILLUCENS* ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ КОМПОНЕНТ У РОЗРОБЦІ ВЕТЕРИНАРНИХ ПРЕПАРАТІВ: ДОСЛІДЖЕННЯ РОСТУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ

Кость Н.Р., Василюк С.В.

Національний університет «Львівська політехніка»,
nazarii.r.kost@lpnu.ua

Личинки *Hermetia illucens* (Black soldier fly larvae, BSFL) є перспективним біологічним ресурсом, зокрема завдяки здатності до біоконверсії органічних відходів і перетворення їх на біомасу, багату на білки та ліпіди. Завдяки їхній унікальній здатності накопичувати поживні речовини вони привертають значну увагу як цінний компонент для фармацевтичної ветеринарії.

Багатий комплекс поживних речовин личинок *H. illucens* включає незамінні амінокислоти, ліпіди та мінерали, які сприяють покращенню імунітету та загального здоров'я тварин. Це дозволяє використовувати їх як джерело функціональних інгредієнтів у складі ветеринарних лікувально-профілактичних добавок. Екстракти з личинок *H. illucens* мають антимікробні властивості по відношенню до низки патогенних бактерій та грибів, що робить їх корисними для профілактики та лікування інфекційних захворювань у тварин. Біоактивні компоненти личинок мають позитивний вплив на імунну систему тварин, підвищуючи їхню резистентність до захворювань та покращуючи відновлення після стресу. Крім того, високий вміст ліпідів та жирних кислот у личинках є додатковим фактором для розробки кормових добавок, які покращують засвоєння поживних речовин.

Варто також зазначити, що вирощування личинок *Hermetia illucens* є екологічно стійким процесом, завдяки якому можна ефективно переробляти органічні відходи, зменшуючи тим самим навантаження на довкілля та сприяючи формуванню замкнутого циклу в екосистемах.

У рамках наших досліджень було проаналізовано ключові параметри вирощування личинок *H. illucens*, такі як тип живильного середовища (пшеничні висівки, контамінована мікотоксинами кукурудза зі спиртовою бардою, контамінована мікотоксинами кукурудза з пшеничними висівками), температура, вологість та їхній вплив на швидкість росту та якість біомаси. Одержані результати свідчать, що *H. illucens* ефективно засвоюють субстрати, що містять мікотоксини, такі як дезоксиніваленол. При цьому, личинки, вирощені на субстратах із контамінованою кукурудзою, не накопичують мікотоксини у біомасі. Це дає підстави припускати можливість метаболізації або перетворення мікотоксинів на нетоксичні сполуки, що сприяє екологічній безпеці продуктів, отриманих з личинок.

Таким чином, личинки *Hermetia illucens* є перспективним інноваційним компонентом для розробки ветеринарних препаратів завдяки своїм поживним і антимікробним властивостям. Подальше дослідження та стандартизація процесів вирощування та обробки личинок дозволять використовувати їх як ефективний та екологічно стійкий компонент у складі кормових добавок, імуномодулюючих препаратів та профілактичних засобів для сільськогосподарських та домашніх тварин.

СЕКЦІЯ 4
SECTION 4

ПИТАННЯ ДИСТРИБУЦІЇ ТА МАРКЕТИНГУ
DISTRIBUTION AND MARKETING ISSUES

ANALYSIS OF PHARMACEUTICAL MARKET OF UKRAINE PRODUCTS BASED ON PLANT FROM THE *MALVACEAE* FAMILY

Kulakivska A., Konechna R.
Lviv Polytechnic National University
anastasiia.kulakivska.mnbtm.2024@lpnu.ua

Pharmaceutical phytoproducts are naturally derived medicines that have been used by humans for many years, with some of their health benefit only recently discovered. Since phytopharmaceuticals are defined as nontoxic, safe and accessible natural resources [1,2]. *The relevance of this study* is to evaluate the potential of the *Malvaceae* family as a source for medication by analyzing the Ukrainian pharmaceutical market. *The purpose of this work* is to statistically investigate Ukrainian pharmaceutical market for the application of herb source from the *Malvaceae* family.

The National registry of Pharmaceuticals products of Ukraine [3] consist of 16616 products, of which 1470 are phytoproducts, representing it is 8.85% of total. Among these, 57 phytopharmaceuticals based on plants from the *Malvaceae* family (*Althea officinalis* (marshmallow), *Malva sylvestris* (common mallow), *Hibiscus* sp. (rose mallow), *Tillia* sp. (linden)). Than this data will be presented in a diagram (fig. 1).

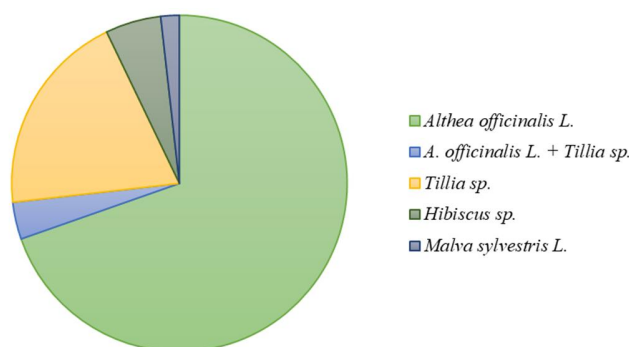


Fig. 1. Phytopharmaceutical from *Malvaceae* family plant sources

There are 39 products that include *Althea officinalis* L. plants material. “Bronchophyt” as herbal mixture and infusion include roots of marshmallow and flowers of linden. Linden are part of 11 phytoproducts, while *Hibiscus sabdariffa* and *Malva sylvestris* are found in 3 and 2 products respectively.

Most of these phytopharmaceuticals produced in Ukraine (48 products), with 3 in Pakistan, 2 in Germany, 2 in France and 1 medication each from Austria, China, Slovakia, Slovenia.

An analysis of the range of drugs based on plants of *Malvaceae* family shows that are most often produced in the form of syrups, powder, herbal mixture. Less commonly, they are available as solution, extracts, capsules, balsams, dragee. Fig. 2 illustrates the distribution of these form. All product based on extract from the *Malvaceae* family are administrated via the entheral route.

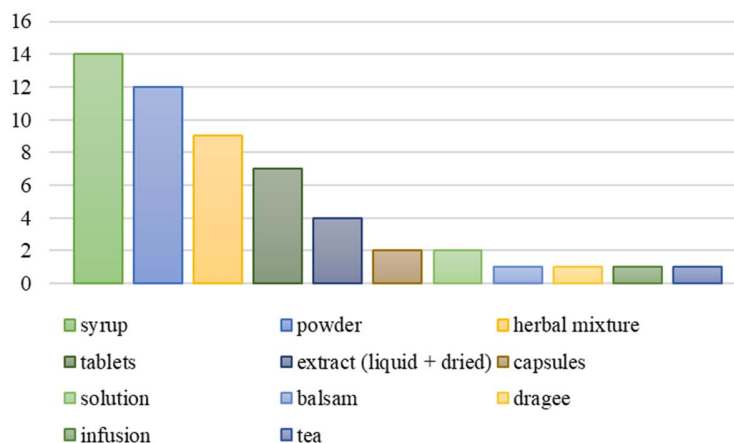


Fig. 2. Pharmaceutical form of medicine based on *Malvaceae* family plant sources

The most frequent pharmacotherapeutic group of this family is agents for cough and colds, expectorans, with 25 products (fig. 3).

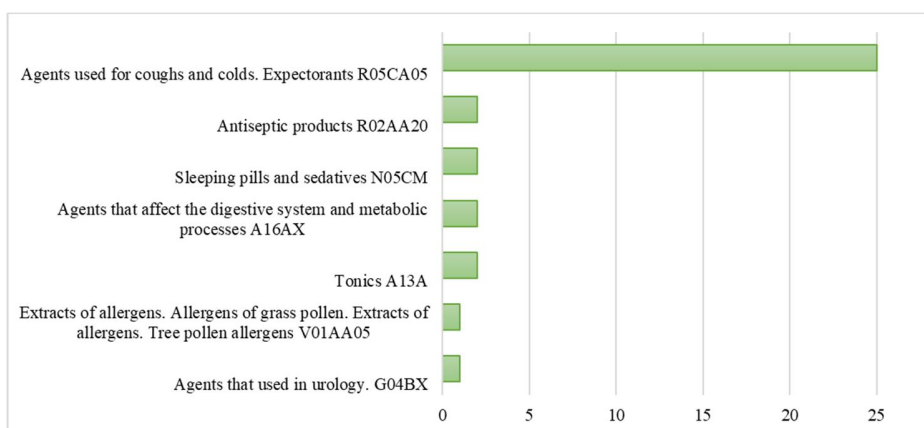


Fig. 3. Pharmacotherapeutic group of products based on *Malvaceae* family plant sources

Some medicine from *Malvaceae* plant are part of complex extract that have sedative effect or improve metabolic processes. An unusual group is allergens in form of dragee, where *Tillia* sp. pollen is used.

Conclusion. Phytoproducts market of Ukraine are large, but plants of *Malvaceae* family are not widely used in practical pharmacy, although they have long been used in ethnomedicine. A crucial task is to expand the range of pharmacotherapeutic application for this family and continue complex research. This is promising because plants from *Malvaceae* family, especially *Malva sylvestris* L., are widespread on the territory of Ukraine, that makes the plant economically available.

1. Suresh, A.; Abraham, J. Phytochemicals and Their Role in Pharmaceuticals. 2020, 193–218. https://doi.org/10.1007/978-981-15-2195-9_16.
2. Desouza, R. International Journal of Pharmacy Phytochemistry's Role in Modern Pharmacy and Its Significance. *Int J Pharm* 2024, 27. [https://doi.org/10.37532/2249-1848.2024.14\(1\).89](https://doi.org/10.37532/2249-1848.2024.14(1).89).
3. The National registry of Pharmaceuticals products of Ukraine <http://www.drlz.com.ua/ibp/ddsite.nsf/all/shlist?opendocument> (accessed 2024-10-26)

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТОВОЇ КОН'ЮНКТУРИ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ ПРИ ІМУНОСУПРЕСІЇ У ПРОГРАМІ ДЕРЖАВНИХ ГАРАНТІЙ МЕДИЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ

Климчук С. С., Городецька І. Я.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького
sofka8085@gmail.com

Вступ. Кількість трансплантацій, виконаних з 2019 по 2023 рр. в Україні, різко зросла (у 2019 р. вона становила 78, у 2020 р. – 129, у 2021 р. – 316, у 2022 р. – 384, у 2023 р. – 589) [1]. Лікарські засоби (ЛЗ) для імуносупресії, що застосовуються у посттрансплантаційному періоді вперше увійшли до Реєстру ЛЗ, які підлягають реімбурсації за Програмою державних гарантій медичного обслуговування населення, який набув чинності 27 лютого 2023 р. [2]. З того часу вони наявні в усіх Реєстрах, які оновлюються двічі на рік. Саме тому дослідження продуктової кон'юнктури даної групи ЛЗ є актуальним.

Мета. Дослідження ринкових характеристик ЛЗ, які застосовуються при імуносупресії у програмі державних гарантій медичного обслуговування населення.

Основний матеріал дослідження. До останньої редакції Реєстру ЛЗ, які підлягають реімбурсації [3] включено 5 позицій досліджуваних ЛЗ за міжнародною непатентованою назвою (МНН), 4 з яких належать до групи L04A – Імуносупресанти за АТХ-класифікацією ЛЗ, у т.ч. 2 МНН ЛЗ належать до підгрупи L04A A – Селективні імуносупресанти (еверолімус і мікофенолова кислота та її солі), і 2 МНН ЛЗ – до підгрупи L04A D – Інгібітори кальциневрину (такролімус і циклоспорин). Одна позиція МНН ЛЗ за АТХ класифікацією належить до групи J05A – Противірусні засоби прямої дії, а саме підгрупи J05A B – Нуклеозиди і нуклеотиди, за виключенням інгібіторів зворотної транскриптази (валганцикловір). Даний ЛЗ не є імуносупресантом, але застосовується для профілактики цитомегаловірусної інфекції у пацієнтів після трансплантації органів. 5 МНН ЛЗ представлено 25 асортиментними позиціями (АП), з них найбільшу частку займають препарати такролімусу – 14 АП (56,0 % сукупності), на другому місці препарати циклоспорину – 6 АП (24,0 %), мікофенолова кислота та її солі представлені 3 АП (12,0 %), еверолімус та валганцикловір – по 1 АП (4,0 %).

З'ясовано, що у виробництві ЛЗ, що застосовуються у посттрансплантаційному періоді, беруть участь 55 виробників з 10 країн світу. Усі досліджувані ЛЗ виготовлені іноземними підприємствами. 17 АП або 68,0 % від загальної кількості АП виготовлені одним виробником, тоді як для майже третини ЛЗ (8 АП або 32,0 %) характерне колективне виробництво, коли у виробничому процесі залучені від двох до шести виробників з різних країн. Найбільше залучені німецькі виробники (13

підприємств, що складає 23,64 %), на другому місці виробники з Угорщини (8 підприємств (14,54 %)), третє місце у виробників зі Швейцарії та Ірландії (по 7 виробників (12,73 %)). Серед підприємств, які виготовляють досліджувані ЛЗ за повним циклом, за кількістю АП лідирують «Астеллас Ірланд Ко, ЛТД», Ірландія (6 АП, 24,0 % від загальної кількості АП) та «АТ Фармацевтичний завод Тева», Угорщина (4 АП, 16,0 % від загальної кількості АП).

Аналіз сукупності АП ЛЗ, що застосовуються з метою імуносупресії в пост-трансплантаційному періоді за лікарськими формами встановив, що досліджувані ЛЗ продукуються у вигляді 9 форм випуску. Переважними лікарськими формами були капсули м'які (24, 0 % від загальної кількості АП) та капсули пролонгованої дії (20,0 % АП). 16,0 % сукупності АП становили капсули пролонгованої дії тверді, по 12,0 % – таблетки пролонгованої дії та капсули, інші 4 види лікарських форм займали по 4,0 % сукупності АП (капсули, таблетки, таблетки кишковорозчинні та таблетки, вкриті плівковою оболонкою).

Висновки та перспективи подальших досліджень. У результаті аналізу продуктової кон'юнктури ЛЗ, що застосовуються при імуносупресії за програмою державних гарантій медичного обслуговування населення встановлено абсолютну імпортозалежність цієї ринкової ніші на вітчизняному фармацевтичному ринку та застосування колективної форми виробництва для майже третини АП. Встановлені підприємства – лідери за кількістю АП, які здійснюють виробництво досліджуваних ЛЗ за повним циклом. Переважними формами випуску для досліджуваних ЛЗ є капсули м'які та капсули пролонгованої дії.

У подальших дослідженнях планується вивчити цінові характеристики даної групи ЛЗ та розміри відшкодування за програмою державних гарантій медичного обслуговування населення, особливості їх державної реєстрації в Україні, а також провести узагальнення споживання досліджуваних ЛЗ на рівні аптеки КНП «Перше територіальне медичне об'єднання м. Львова».

1. Український центр трансплант-координації. Статистика. [Online]. <https://utcc.gov.ua/statystyka/statystyka-023/>
2. Про затвердження Реєстру лікарських засобів, які підлягають реімбурсації за програмою державних гарантій медичного обслуговування населення, станом на 14 лютого 2023 року. Наказ МОЗ України №351 від 21.02.2023 р. [Online]. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0351282-23#Text>
3. Про затвердження Переліків лікарських засобів і медичних виробів, які підлягають реімбурсації за програмою державних гарантій медичного обслуговування населення, станом на 23 серпня 2024 року. Наказ МОЗ України №1537 від 04.09.2024 р. [Online]. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1537282-24#Text>

ПОРІВНЯННЯ ПРОДУКТОВОЇ КОН'ЮНКТУРИ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ І ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК ДЛЯ СХУДНЕННЯ І КОНТРОЛЮ ВАГИ

Пастух Я. Л., Городецька І. Я.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького
yanaaa.pastukh@gmail.com

Вступ. Надлишкова вага є медичною і соціальною проблемою, яка часто може викликати безконтрольне споживання лікарських засобів (ЛЗ) і дієтичних добавок (ДД) для схуднення. На жаль, препарати цієї групи приймають не тільки пацієнти, які мають надлишкову масу, але і люди з абсолютно нормальною вагою, у свідомості яких власне тіло перестає бути привабливим і вони починають його «виправляти», досягаючи розвитку такого патологічного стану, як анорексія. В даний час анорексигенні засоби широко продаються в аптеках на всій території України під маркою ДД, найчастіше китайського виробництва, до складу яких входять заборонені речовини з психостимулюючою дією (сIBUTРАМІН, фЕНФЛУРАМІН, дексфЕНФЛУРАМІН, фЕНТЕРМІН, амФЕПРАМОН, амФЕТАМІН, мезІНДОЛ, метаквалон та ін.). Узагальнення знань про розв'язання цієї проблеми та можливі ризики при застосуванні засобів для схуднення є актуальними питаннями фармації сьогодні.

Мета. Порівняння асортименту ЛЗ і ДД для схуднення і контролю ваги на вітчизняному фармацевтичному ринку.

Основний матеріал дослідження. Вивчено динаміку кількості позицій ЛЗ в групі А08 «Засоби, що застосовуються при ожирінні (крім дієтичних продуктів)» за даними довідників «Компендіум. Лікарські препарати» різних років видання та сайту compendium.com.ua. У 1999 р. на фармацевтичному ринку України було представлено лише 2 ЛЗ для схуднення, максимальна кількість цих засобів була зареєстрована у 2009 р. – 13, на даний час – 4 ЛЗ, з них 2 – рецептурні ЛЗ («Ксенікал» і «Орліп») і 2 безрецептурні гомеопатичні засоби («Вес-норма» та «Цефамадар»). У рубриці «Дієтичні добавки» в групі 09. «Дієтичні добавки до продуктів харчування для осіб, які контролюють масу тіла» на сайті compendium.com.ua у 2018 р. було представлено 119 позицій 62 виробників, у 2023 р. – 43 позиції 29 виробників, станом на листопад 2024 р. – 193 позиції 49 виробників. У 2024 р. рубрика «Дієтичні добавки» розділилась на 2 підгрупи: 9.1. Дієтичні добавки, що сприяють очищенню кишківника (40 позицій 15 виробників) та 9.2. Дієтичні добавки, що знижують обсяг і калорійність прийнятої їжі, прискорюють розпад жирів в організмі (153 позиції 46 виробників). Безумовним лідером за кількістю позицій є українська компанія ТОВ «Ключі здоров'я» (м. Харків) – 50 позицій (25,9 % всього асортименту).

Висновки та перспективи подальших досліджень. На даний час у сегменті засобів для схуднення пропонується 193 ДД та лише 4 ЛЗ. ДД для зниження маси тіла створюють конкуренцію ЛЗ, а також проблеми внаслідок відсутності контролю за їх складом. Необхідне створення ефективних стратегій для боротьби з цією проблемою.

ANALYSIS OF FOREIGN PHARMACEUTICAL COMPANIES IN THE UKRAINIAN MARKET

Varvarych T. B., Krychkovska A. M.

Lviv Polytechnic National University

taras.b.varvarych@lnpu.ua, aelita.m.krychkovska@lnpu.ua

Introduction. Foreign pharmaceutical companies (PhCs) play a significant role in the Ukrainian market, providing a wide range of medicines (MDs), including innovative drugs that often lack domestic counterparts.

Their presence on the Ukrainian pharmaceutical market (PhM) contributes to raising quality standards; however, it also introduces challenges such as competition, import dependency, and pricing issues.

Examining foreign PhCs in Ukraine's market allows for insights into their market impact, adaptation strategies under martial law, and opportunities for the development of the Ukrainian PhM.

Materials and Methods. This study conducted a comprehensive analysis of the financial and marketing indicators of foreign PhCs operating in Ukraine. Primary information sources included public reports from international PhCs, data from the State Register of MDs, and analytical market reviews.

The research methodology involved a comparative analysis of market share, tracking import dynamics of MDs, and examining adaptation strategies of companies in response to the crisis and changes in Ukraine's legislative framework.

Results and Discussion. The study revealed that foreign PhCs hold a substantial share of the Ukrainian market, particularly in the segment of high-quality and innovative drugs, which often have no domestic equivalents. Key foreign PhCs in the Ukrainian PM include Abbott, Sanofi, Bayer, Sandoz, Novartis, Servier, Pfizer, Teva, and Berlin-Chemie [1-5].

However, due to the country's unstable economic situation and martial law, many PhCs face logistics difficulties and increased import costs. Most PhCs are implementing adaptation measures such as localizing production, optimizing supply chains, and expanding social support programs. The role of partnerships with Ukrainian distributors has also grown, helping mitigate supply risks.

Conclusions. Foreign PhCs remain a crucial element of Ukraine's PhM, ensuring access to high-quality and innovative MDs.

However, to stabilize the market and reduce import dependence, policies aimed at encouraging production localization and import substitution are necessary.

Amid the crisis linked to the Russian Federation's invasion, foreign PhCs demonstrate flexibility in their strategies, enabling them to maintain market positions.

However, the long-term development of the PhM requires active involvement from both foreign and domestic investors.

ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ НЕЙРОПАТИЧНОГО БОЛЮ

Расулов К. І., Крищик О. В.

Український державний університет науки і технологій
oxanakp15@gmail.com

Вступ. Понад 7 мільйонів людей у США та Європі страждають від хронічного нейропатичного болю різного походження, пов'язаного з діабетом, травмами спинного мозку, герпесом, хворобою Крона та іншими захворюваннями. Системна терапія включає оральні та трансдермальні опіоїди, габапентини, протисудомні препарати. Незважаючи на досягнення в цій галузі, необхідність у більш ефективних методах лікування нейропатичного болю залишається актуальною.

Метою дослідження є проведення маркетингового аналізу ринку засобів для лікування нейропатичного болю.

Результати і обговорення. Згідно з рекомендаціями, встановленими Міжнародною асоціацією з вивчення болю (IASP) та у відповідності до АТХ класифікації [1] засоби, що впливають на рівень нейропатичного болю належать до декількох фармакотерапевтичних груп (рис. 1):

- N06AA Неселективні інгібітори зворотного нейронального захвату моноамінів (амітриптилін, іміпрамін, кломіпрамін, опіпрамол, всього 12 ТН);
- N06AX Інші антидепресанти (дулоксетин, венлафаксин, всього 24 ТН);
- N03AX Інші протиепілептичні засоби (габапентин, прегабалін, 140 ТН).
- N02AX Інші опіоїди (трамадол, 9 ТН).

З аналізу виключено засоби терапії третьої лінії, що належать до сильних опіоїдів та нейротоксини.



Рис. 1. Розподіл засобів лікування нейропатичного болю за АТХ

Як свідчить аналіз за групами АТХ переважна кількість засобів лікування нейропатичного болю належить габапентину та прегабаліну як препаратам монотерапії. Препарати габапентину випускаються виключно в одній лікарській формі – капсули – з дозуванням 100 мг, 300 мг і 400 мг.

Із 119 зареєстрованих препаратів прегабаліну 116 (97,5%) виробляються у капсульній формі і лише 3 (2,5%) – у формі орального розчину, що виготовляють вітчизняні компанії.

Згiдно Державного реєстру лiкарських засобiв України [2] станом на 1 сiчня 2024 року наявнi на вiтчизняному фармацевтичному ринку препарати прегабалiну представленi 35 комерцiйними компанiями 11 держав.

Препарати кластеру N06AA представленi АФІ 4 хiмiчних сполук:

- амитриптилiну (6 ТН);
- докsepiну (3 ТН);
- кломипрамiну (1 ТН);
- опiпрамолу (1 ТН).

Головним виробником препаратiв групи N06AA є ТОВ "Корпорацiя "Здоров'я" яка репрезентує 5 ТН, що становить 41,7% всього ринку (рис. 2).

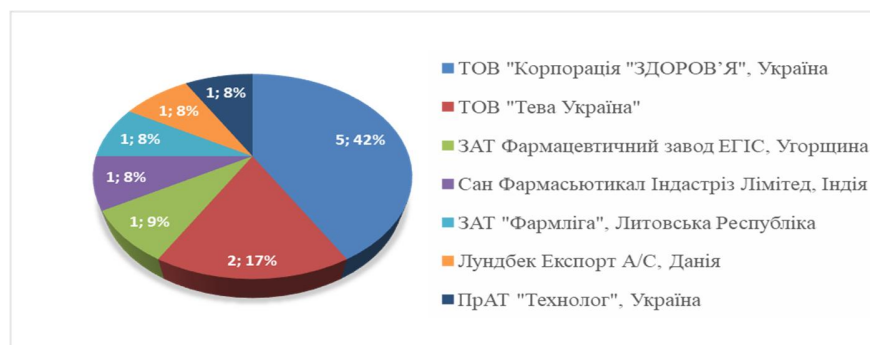


Рис. 2. Розподiл препаратiв г групи N06AA за виробниками

Препарати кластеру N06AX представленi єдиним активним фармацевтичним iнгредiєнтом – дулоксетином (всього 24 ТН), що застосовується для контролю невропатичного болю у виглядi двох лiкарських форм: капсули гастрорезистентнi (22 ТН, 91,7%) та таблетки кишковорозчиннi (2 ТН, 8,3%).

Препарати кластеру N02AX представленi 9 ТН, що виготовленi на основi двох АФІ – промедолу (тримеперидину гiдрохлориду, 2 ТН) та трамадолу гiдрохлориду (7 ТН), що наявнi у двох лiкарських формах: iн'єкцiйний розчин (7 ТН) та капсули (2 ТН).

Лiдерами за кiлькiстю торгових найменувань кластеру N02AX серед 9 фармацевтичних компанiй є вiтчизнянi ТОВ "Корпорацiя "Здоров'я" (4 ТН) та АТ "Фармак", Україна (2 ТН).

Висновок. В результатi проведеного дослідження встановлено, що на фармацевтичному ринку України переважна кiлькiсть засобiв лiкування нейропатичного болю належить габапентину та прегабалiну. Жодної лiкарської форми для топiчного застосування не зареєстровано.

1. Спецiалiзоване медичне iнтернет-видання для лiкарiв, провiзорiв, фармацевтiв, студентiв медичних i фармацевтичних вузiв "Компендiум". URL: <https://compendium.com.ua>.
2. Державний реєстр лiкарських засобiв України. URL: <http://www.drlz.com.ua>.

ANALYSIS OF PHARMACEUTICAL SALES TRENDS IN SEPTEMBER 2024: A CASE STUDY OF A LOCAL PHARMACY

Voychishin I. V., Kolomiets T. V.

Bogomolets National Medical University

tetianakolomiets@nmu.ua

This article analyzes the sales data for various pharmaceutical products sold in a local pharmacy during September 2024, focusing on identifying key trends and underlying factors influencing the sales volume of certain drugs. By examining the top five best-selling medicines, the research seeks to understand the reasons for the prominence of specific drugs, including their popularity, therapeutic uses, and side effects. Additionally, it highlights common misuse and potential risks associated with these medicines. The study sheds light on the broader implications of self-medication practices and provides insights for improving patient education regarding proper drug use.

The purpose of this investigation is determination different reasons why certain drugs/groups of drugs were sold more often than others.

We would like to present top 5 of the medicines which were implemented in the largest amount.

5. Nimesil (Nimesulide). Nimesil, a non-steroidal anti-inflammatory drug (NSAID), is widely used to relieve muscle and joint pain, particularly those related to the musculoskeletal system. Throughout the year, Nimesulide remains one of the most popular pain relief options due to its rapid action and long-lasting effects.

Popularity of this medicine can be easily explained: it is really popular on the Ukrainian pharmaceutical market; the effect is instant and lasts for a long time; it's one of the most powerful pain killers that may be sold without a prescription (nevertheless the instruction states that it must be sold by a prescription only, in our country the law of drug realization still isn't clear about some of them).

Despite its efficacy, Nimesulide is associated with significant side effects, particularly gastrointestinal complications. Taking this medicine uncontrollable for a long period of time and exceeding the daily dose (which is 200 mg, equivalent to 2 sachets) might lead to serious injuries of stomach: acute gastritis and peptic ulcers. According to that, doctors usually prescribe some H₂-receptor antagonists or omeprazole to decrease its harmful side effects.

4. Ranitidine. Ranitidine, an H₂-receptor antagonist, is primarily used to treat conditions such as chronic or acute gastritis and peptic ulcers by reducing gastric acid secretion. It is also effective in relieving abdominal pain caused by hyperacidity. Typically, doctors prescribe Ranitidine for continuous use over a 3-4 week period.

But most of the people of our country get this remedy without doctor's prescription. The reasons why people choose exactly this drug are different, but the most significant one is the price. Ranitidine is super cheap, costing approximately 30 hryvnias for 10 tablets.

The growing consumption of low-quality food due to rising food prices in Ukraine

has led to an increase in gastrointestinal problems. Unfortunately, those people who are extorted to eat low-quality food after some period of time are forced to spend money on medicines to treat chronic or acute gastritis caused by consuming low-quality food.

Moreover, as previously mentioned, drugs like Nimesulide can also contribute to gastrointestinal issues, creating a link between these two popular medications.

3. Acetylcysteine (A-C-C or analogs). It's a drug which is used in combination with others for treating wet cough with different etiology. It works by breaking down specific bounds in the proteins that form mucus in lower respiratory tract, thus ease for people to get rid of it naturally.

The high demand for Acetylcysteine in September 2024 can be attributed to the seasonal increase in cases of influenza, colds, and other respiratory infections. The drug's effectiveness in relieving wet cough, coupled with its extensive advertising in various media, has made it a popular choice among consumers. This is a drug people think of as a treatment firstly (also ambroxol) when they begin to cough.

Despite of listed advantages of this medicine, there are also some disadvantages. Most people don't know that it can be used only for treating wet cough and not dry one. As it's been mentioned – Acetylcysteine liquefies the mucus, but pathogenesis of dry cough is totally different and usually is caused by mucus deficiency or bronchospasm. In these conditions, consuming Acetylcysteine might make it only worse. Also, as the effect is prominent in a few hours, it's strictly forbidden to take this medicine in the evening or before sleep. The mucus will start liquefying in a few hours when the person is asleep. This might lead to frequent awakenings, swallowing mucus or even asphyxia. This means people must read the instruction carefully before starting to take Acetylcysteine.

2. Gastrointestinal sorbents (Atoksil, Enterosgel, Activated Charcoal). Sorbents are commonly used to absorb and eliminate toxins from the gastrointestinal tract. These drugs are available in various forms, including gels, powders, and capsules, and are widely used to treat gastrointestinal infections, food poisoning, and alcohol intoxication.

The main reason why these medicines have been sold in a big amount is an outbreak of a gastrointestinal infection in the middle of September 2024. Almost everybody at the same time had this disease with following symptoms: diarrhea, vomiting, nausea, severe abdominal pain and fever. Before visiting a doctor people started taking sorbents in big amounts just to make themselves feel a little better, because sorbents are actually helpful in this situation.

These drugs are excellent in treating intoxications, poisoning and different unpleasant symptoms, but in some conditions, they are strictly contraindicated. One of the side effects of sorbents is constipation, which is a condition, that can be deadly for some patients, who are suffering from abdominal pain. People are used to consume sorbents any time they feel pain in the stomach or abdomen but in some situations these drugs might worsen it.

1. Paracetamol. Paracetamol is a widely used analgesic and antipyretic medication that remains popular among various demographics, particularly older generations. Paracetamol is frequently the first choice for individuals experiencing fever, muscle pain, or headaches. The drug is available in various forms, including tablets, capsules, and powders,

often combined with other active ingredients such as antihistamines (chlorphenamine, phenylephrine, levocetirizine). There is a bunch of different varieties of these powders in Ukraine, which usually have the same chemical composition, they differ by the taste, volume of the powder and the cost.

It's obvious that this medicine is great for symptomatic treatment of diseases with different ethology which cause fever, muscle pain and headache. Despite its widespread use, the potential for paracetamol overdose remains a significant concern. The recommended maximum daily dose of paracetamol is 4000 mg, yet some over-the-counter formulations contain 1000 mg per sachet, making it easy to inadvertently exceed the safe dosage. Overdose can result in severe liver damage, potentially leading to liver failure and death. Consumers must be educated about the safe use of paracetamol, and pharmacists should ensure patients are aware of the maximum daily dose. In the event of an overdose, Acetylcysteine, mentioned earlier, serves as an antidote if administered within three hours.

Conclusion

This analysis has identified and explored the top five medications sold in the largest quantities in a local pharmacy during September 2024, along with the reasons for their high sales. While some of these drugs, such as Nimesulide, Paracetamol, and Ranitidine, consistently rank among the top-selling medications, others, like Acetylcysteine and gastrointestinal sorbents, experienced higher sales due to seasonal outbreaks of influenza and gastrointestinal infections.

Although these drugs are generally considered safe when used correctly, improper use, overconsumption, or self-medication can lead to significant health risks. Therefore, it is crucial to enhance patient education regarding the safe and responsible use of medications, emphasizing the importance of following dosage instructions and seeking professional medical advice when necessary.

ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ ПРОТИБЛЮВОТНИХ ЗАСОБІВ

Атрощенко А. І., Ткаченко Н. О., Маганова Т. В.

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет

tkachenkonat2@gmail.com

Нудота та блювота є поширеними скаргами, через які пацієнти звертаються за невідкладною медичною та фармацевтичною допомогою (ФД). Вони мають різні причини, що пояснює їх поширеність. Нудота та блювота можуть бути викликані вживанням певних ліків, таких як опіоїди, хіміотерапевтичні засоби проти раку, серцево-судинні засоби, протисудомні засоби, а бо ж при розладах шлунково-кишкового тракту (ШКТ); розладах центральної нервової системи тощо [1].

Застосування протиблювотного засобу (ПБЗ) має потенціал не лише для покращення догляду за пацієнтами та комфорту, але й для пом'якшення таких ускладнень, як електролітний дисбаланс, дегідратація та аспірація шлункового вмісту [2]. На сьогодні у практиці фармацевтичної опіки пацієнтів з такими симптомами є достатньо великий перелік засобів боротьби з ними чи пом'якшення. Однак, наука не стоїть на місці і виникає потреба в професійній інформації для прийняття рішень у питаннях менеджменту надання медичної та фармацевтичної допомоги хворим на різні патології, що супроводжуються симптомами нудоти та блювання. Враховуючи вище зазначене, метою роботи став маркетинговий аналіз вітчизняного фармацевтичного ринку засобів протиблювотної дії та тих, що зменшують симптоми нудоти (ПБЗ та ПНЗ), задля покращення ФД.

Структурний аналіз ринку ПБЗ та ПНЗ, показав, що найбільш кількісно представлена група А04 А «Протиблювотні засоби та препарати, що усувають нудоту» (64,4%), серед них лідируюче місце займають препарати А04А А «Антагоністи 5НТЗ (серотонінових) рецепторів». Внутрішньогруповий аналіз асортиментної структури ринку (47 препаратів) показав, що найпоширенішим у загальній асортиментній структурі є таблетки та капсули – 46,8%, найменше – розчин оральний (2,2%). Значну перевагу мають генеричні препарати. Визначено, що рецептурні ПБЗ становлять 76,6%, а безрецептурні – 23,4 %.

Дослідження фірмової структури ФР, виявило широкий вибір вітчизняних та закордонних фірм-виробників. Серед іноземних країн-постачальників лідируючі позиції належать Індії (21,3%) і Греції (8,5%). Серед українських виробників провідні позиції мають такі фірми як: ТОВ «Фармацевтична компанія «Здоров'я», ТОВ «Тернофарм», ПрАТ «ФФ «Віола».

Аналіз соціально-економічної доступності ПБЗ та ПНЗ дозволив встановити, що з 56 препаратів 20 є фізично доступними для українських споживачів прифронтових зон (Південний, Східний та Північний регіони України). Найбільшу економічну доступність мають ПБЗ вітчизняних виробників у вигляді таблеток та розчинів для ін'єкцій. Більшість ПНЗ іноземного виробництва відсутні в аптечних закладах України на період воєнного стану.

АНАЛІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КИСНЕМ МЕДИЧНИМ ПІД ЧАС ПАНДЕМІЇ COVID-19

Заліська О. М., Семенов О. М.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького
Ssemenov.73@ukr.net

Метою роботи було визначення динаміки споживання кисню медичного у деяких лікувально-профілактичних закладах Західного регіону України, враховуючи динаміку показників поширеності COVID-19, та тенденції в обсягах виробництва й реалізації кисню медичного за даними вітчизняного виробника в умовах пандемії коронавірусної хвороби (COVID-19).

Об'єктом дослідження були показники захворюваності на COVID-19 в деяких областях Західного регіону України в період пандемії та протоколи надання медичної допомоги при даному захворюванні. Також вивчали динаміку обсягів виробництва та реалізації кисню медичного за даними ТЗОВ Фірма «Львівкисень» у досліджуваних областях за 2020 – 2022 роки.

Коронавірусна хвороба (COVID-19) та постковідні стани стала однією з найбільших медико-соціальних проблем суспільства в 2020 – 2022 роках через високі показники захворюваності, значної імовірності розвитку важких ускладнень, смертності, та загострення хронічних хворіб у пацієнтів [1]. Одним з важких ускладнень є гіпоксемія, яка призводить до збільшення тривалості госпіталізації, перебування у відділеннях інтенсивної терапії, штучної вентиляції легень, і смертності пацієнтів [2,3].

Відповідно до вітчизняного протоколу лікування, при виникненні у пацієнта зниження рівня сатурації кисню крові (Levels of hemoglobin saturation SpO₂), яке виникає внаслідок ушкодження легеневої тканини вірусом SARS-CoV-2, до рівня SpO₂ ≥ 93%, рекомендована киснева терапія, починаючи з 5 л/хв та регулювати швидкість потоку до досягнення цільового рівня SpO₂ ≥ 93% у невагітних та дорослих, і SpO₂ ≥ 92-95% – у вагітних пацієнток. [4]. Нами проведено дослідження споживання кисню медичного деякими лікувально-профілактичними установами Західного регіону України у період пандемії за 2020-2022 років.

Встановлено, що за споживанням кисню медичного лікувальними установами Західного регіону України в період 2020 – 2022 років Львівська, Івано-Франківська та Хмельницька області є найбільшими по використанню кисню медичного при лікуванні гіпоксемії у пацієнтів з ускладненими формами COVID-19.

Кисень став одним із основних препаратів при усуненні зниження оксигенації внаслідок хвороби. Зміни в протоколах лікування – збільшення дози, призначення оксиген терапії при всіх випадках утруднення дихання.

1. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. URL: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>.
2. Swenson K.E., Hardin C.C. Pathophysiology of Hypoxemia in COVID-19 Lung Disease. Clin Chest Med. 2023 Jun; 44(2): 239-248. doi:10.1016/j.ccm.2022.11.007
3. Shenoy N, Luchtel R, Gulani P. Considerations for target oxygen saturation in COVID-19 patients: are we under-shooting? BMC Med. 2020 Aug 19; 18(1):260. doi: 10.1186/s12916-020-01735-2
4. Наказ МОЗ України від 02.04.2020 року № 762 «Про затвердження протоколу "Надання медичної допомоги для лікування коронавірусної хвороби (COVID-19)». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0762282-20#Text>

АНАЛІЗ РИНКУ ПРОТИМІКРОБНИХ ТА АНТИСЕПТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ МІСЦЕВОГО ЗАСТОСУВАННЯ В СТОМАТОЛОГІЇ

Роїк О. М., Буцин В. В.

Київський національний університет технологій та дизайну
roik.om@knutd.com.ua

Проблема захворювань слизової оболонки ротової порожнини та пародонту в останні роки набуває все більшої актуальності. Незважаючи на заходи, які проводяться з метою боротьби із захворюваннями тканин пародонту, наразі не існує раціональних методів, які здатні впливати на механізм розвитку даного патологічного процесу. Крім того, особливу роль у розвитку запальних процесів слизової оболонки ротової порожнини відіграють різні види мікроорганізмів, які сприяють подальшій деструкції пародонтів. Тому, існує необхідність у пошуку нових підходів до створення та впровадження нових лікарських засобів для місцевого лікування слизової оболонки ротової порожнини та пародонту [1].

З метою вивчення стану забезпечення фармацевтичного ринку України було проаналізовано асортимент протимікробних та антисептичних препаратів для місцевого застосування в стоматології, які представлені на вітчизняному ринку у вересні 2024 року, з використанням Державного реєстру готових ЛЗ, довідника Компендіум [2, 3, 4].

Структура асортименту сформована підгрупами А01А А «Засоби для профілактики карієсу», А01А В «Протимікробні та антисептичні препарати для місцевого застосування в стоматології», А01А D «Інші засоби для місцевого застосування в стоматології».

Таблиця 1.

Розподіл кількості ЛЗ у підгрупі А 01А «Засоби для профілактики карієсу»

Класифікаційна категорія		Кількість ЛЗ	Частка у групі, %
1	2	3	4
А 01А А «Засоби для профілактики карієсу»		0	0
А01А В «Протимікробні та антисептичні препарати для місцевого застосування в стоматології»		20	22,5
А01А D «Інші засоби для місцевого застосування в стоматології»		69	77,5
А 01А «Засоби для профілактики карієсу» разом		89	100,0

Асортимент препаратів досліджуваної групи А 01А «Засоби для профілактики карієсу» на фармацевтичному ринку України представлений 89 позиціями, серед яких препарати підгрупи А01А А «Засоби для профілактики карієсу» не представлені на вітчизняному ринку, ЛЗ підгрупи А01А В «Протимікробні та антисептичні препарати для місцевого застосування в стоматології» складаються з 20 препаратів

(22,5 %), а ЛЗ групи А01А D «Інші засоби для місцевого застосування в стоматології» становлять 69 ЛЗ (77,5 %) (табл. 1).

Подальшим етапом досліджень було вивчення сегментів ринку досліджуваних препаратів за ознакою країни-виробника. Засоби для профілактики карієсу представлені фірмами-виробниками з 10 країн світу. Встановлено, що відповідно до Державного реєстру лікарських засобів України, із 89 зареєстрованих препаратів, що належать до загальної кількості вибірки, 32 (36 %) ЛЗ виробляють іноземні компанії.

Головними країнами, що експортують на український фармацевтичний ринок ЛЗ для профілактики карієсу, є Індія – 11,2 %, Польща 6,7 %, Туреччина 5,6 %, Іспанія 3,3 %, Італія 2,2 %, Німеччина 2,2 %, Вірменія 2,2 %, Боснія (рис. 1.4).

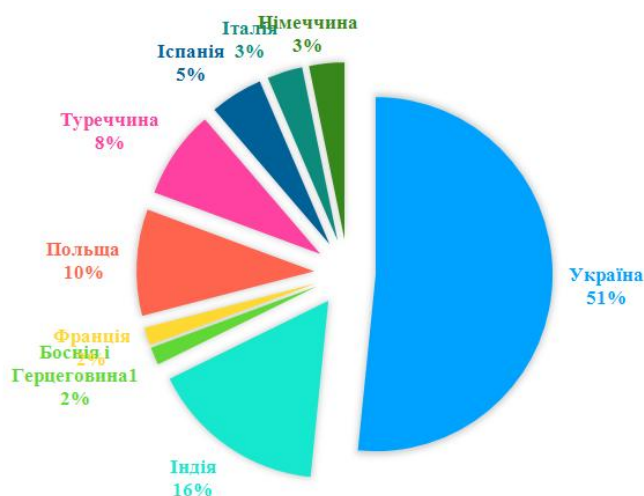


Рис. 1.4 Країни-виробники лікарських засобів для профілактики карієсу, які представлені на українському фармацевтичному ринку

Головним вітчизняним виробником асортименту лікарських засобів для профілактики карієсу є ООО «Тернофарм», частка продукції якого найбільша і складає 12,2 % серед 16 українських фармацевтичних компаній (рис. 1.5).



Рис.1.5 Частки українських виробників лікарських засобів для профілактики карієсу

За лікарськими формами лікарські засоби для профілактики карієсу мають наступну структуру (кількість ЛЗ, %) (рис.1.6):

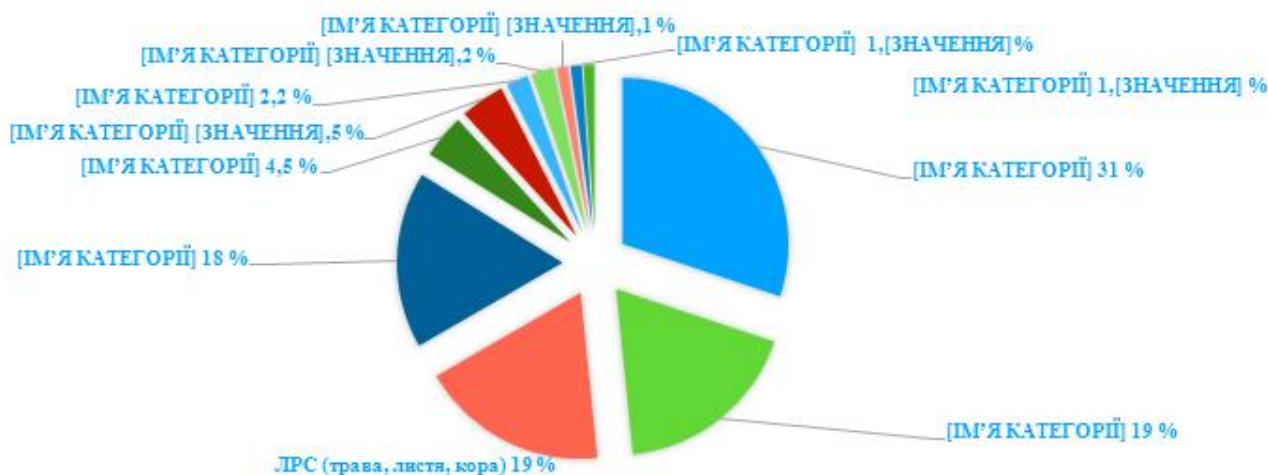


Рис. 1.7 Розподіл асортименту ЛЗ засобів за формами випуску

Найбільшу кількість ЛФ зареєстрованих у Державному реєстрі ЛЗ становлять засоби для місцевого застосування у формі спрею для ротової порожнини (31 %), розчини та лікарська рослинна сировина ЛРС (трава, листя, кора) займають по 19 % від усього сегменту ЛЗ даної категорії. ЛЗ у формі гелю (на ринку представлений гель для ротової порожнини, гель для ясен, гель зубний) становлять 18 %. Незначні частки припадають на настойки та таблетки (по 4,5 %), найменші відсотки – у рідини та зубного розчину (по 2,2 %), екстракт рідкий, зубні краплі та ополіскувач для горла займають по 1,1 %. Найбільша асортиментна група ЛЗ представлена у формі рідких ЛЗ та препаратів що знаходяться під тиском (спреї).

З огляду на представлені асортиментні групи ЛЗ для профілактики карієсу на вітчизняному ринку найбільш привабливими та оптимальними є ЛЗ для місцевого застосування у формі спрею та гелю.

Незважаючи на значні досягнення у розвитку медикаментозного лікування у стоматології, результати терапевтичного лікування патологічних процесів у ротовій порожнині не завжди є позитивними. Наразі, засоби для місцевого лікування залишаються найбільш доступними і ефективними у лікуванні локальних запальних, інфекційних процесів ротової порожнини. В порівнянні із загальною схемою лікування, локальна дія протимікробних препаратів більш доречно завдяки тривалій медикаментозній дії та більшій концентрації в місці впливу із відповідним зниженням побічних дій, створенням довготривалого депо для стабільного вивільнення АФІ.

Виражена капілярна система слизової оболонки ротової порожнини сприяє високій фармацевтичній активності та високій біодоступності ЛЗ, та допомагає уникнути шкідливого впливу ЛЗ на внутрішні органи. Враховуючи певні анатомічні особливості ротової порожнини, пов'язані з складним рельєфом слизової оболонки та постійною зволоженістю, а також поширення мультирезистентних до проти-

мікробних засобів штамів мікроорганізмів і ослабленням імунітету є застосування м'яких лікарських форм (МЛФ). У ДФУ 2.4 наведено загальну статтю на ЛФ «М'які препарати для наскірнього застосування» (Praeparationes molles ad usum dermicum) відповідно до якої м'які форми для зовнішнього застосування поділяються на мазі, креми, гелі, пасти, припарки, пластирі лікувальні і пластирі наскірні, тощо [5]. До МЛФ, які активно застосовуються у стоматології можна віднести мазі, емульсії, гелі. Проте, для успішного лікування запальних процесів ротової порожнини враховують не тільки фармакологічні властивості АФІ, але і властивості допоміжних речовин, зокрема основи для приготування МЛФ. ЛЗ на гідрофобній основі (мазі) мають ефект оклюзії, не змішуються з ексудатом та важко змиваються, емульсії здатні до швидкого вимивання АФІ у нижні відділи ШКТ через підвищену вологість у ротовій порожнині. Тому, актуальним та доцільним є розробка ЛЗ на гідрофільній основі у вигляді гелю.

1. Масленнікова, А. Г. Розробка складу та технології гелю протизапальної та антимікробної дії для застосування в стоматології / А. Г. Масленнікова, Л. І. Вишнеvsька // Сучасні досягнення та перспективи розвитку апітерапії в Україні : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, м. Харків, 25 січ. 2020 р. – Харків : Вид-во «Оригінал», 2020. – С. 114-117.
2. Засоби для застосування в стоматології. Компендіум. URL: <https://compendium.com.ua/uk/atc/b02/> (дата звернення: 10.09.2024).
3. Компендіум online. URL: <http://compendium.com.ua>.
4. Державний реєстр лікарських засобів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.drlz.com.ua/>.
5. Державна Фармакопея України: в 3 томах. 2-е вид. Харків: Державне підприємство "Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів", 2015. Т. 1. 1128 с.

ІМПОРТОЗАМІНА ЛІКІВ: ОПРАЦЮВАННЯ ТА СКРИНІНГ ГРУП ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ГОСПІТАЛЬНОГО СЕГМЕНТУ

Венгрин Н. М., Кричківська А. М.

Національний університет «Львівська політехніка»

nazarii.m.venhryn@lpnu.ua

Вступ. Імпортозаміна лікарських препаратів (ЛП) є важливим аспектом для стабілізації економіки та належного забезпечення населення кожної країни світу. Особливого значення вона набуває в певних умовах: стихійні лиха, воєнний стан, повномасштабна війна, пандемії та епідемії. Зрозуміло, що жодна країна світу не має стовідсоткової імпортозаміни лікарських засобів (ЛЗ). Однак, опрацювання переліку груп ліків за АТХ-класифікацією для створення програми імпортозаміни єдиний дієвий крок для збереження боєздатності та захисту як цивільного населення, так і військових сил країни.

Мета дослідження. Мета полягала в аналізі та систематизації груп ЛП для госпітального сегменту з метою визначення можливостей імпортозаміщення. Основне завдання – розроблення ефективної методології скринінгу ЛЗ, яка дозволить оптимізувати процес вибору вітчизняних аналогів імпортованих ЛП, забезпечуючи таким чином економічну ефективність і незалежність у медичному постачанні.

Результати. Нами було проаналізовано Державний реєстр лікарських засобів в Україні [1] та групи ЛП, які використовуються у госпітальній (лікарняній) фармації. Отримати сучасні дані щодо цих переліків ліків на сьогодні є неможливим. Позаяк, це стратегічна інформація, що пов'язано з воєнним станом в Україні. Однак, нами були проаналізовані дані за попередні роки. Такий ретро-аналіз дозволив нам опрацювати групи ліків. Серед 16 груп за АТХ-класифікацією та переліками ліків госпітальних закладів охорони здоров'я (ЗОЗ) нами були обрані для аналізу наступні групи (табл. 1).

Таблиця 1

№	Код АТХ	Назва фармакотерапевтичної групи
1	B01	Антитромботичні засоби
2	J01	Антибактеріальні засоби для системного застосування
3	J05	Противірусні засоби для системного застосування
4	L01	Протипухлинні засоби
5	L02	Засоби, які застосовуються для гормональної терапії
6	M03	Міорелаксанти

Серед ЛЗ, які використовувались у досліджуваних фармакотерапевтичних групах, всі ліки входять в Національний перелік основних лікарських засобів України [2]. У

ході дослідження було виявлено ряд ЛЗ, які представлені тільки імпортованими ЛП та не мають українського аналогу (табл. 2).

Таблиця 2

№	Код АТХ	Назва діючої речовини	Форма випуску
1	B01A D04	Урокіназа	Порошок для приготування розчину для ін'єкцій
2	J01D D13	Цефподоксим	Таблетки
3	J05A E03	Ритонавір	Таблетки
4	L01B A01	Метотрексат	Таблетки
5	L02A E04	Трипторелін	Порошок для приготування суспензії для ін'єкцій
6	M03A C09	Рокуронію бромід	Розчин для ін'єкцій

Серед ЛЗ, у яких немає вітчизняного аналогу, є ряд життєвонеобхідних препаратів. Тому це може стати важливим поштовхом для розробки нової Програми імпортозаміщення ліків. Попередня Програма імпортозаміни з об'єктивних причин не була реалізована. Однак, ідея її оновлення та прийняття на державному рівні є стратегічно важливою.

Висновок. Необхідність імпортозаміщення у госпітальному сегменті фармації зумовлена критичною залежністю від іноземних постачальників, що може призвести до дефіциту важливих ЛП у кризових ситуаціях або при коливаннях валютних курсів. Імпортозаміщення сприяє зміцненню національної фармацевтичної безпеки, зниженню витрат на закупівлю ліків та розвитку вітчизняного промислового виробництва, що особливо важливо для забезпечення стабільного і доступного лікування у державних ЗОЗ.

1. Державний реєстр лікарських засобів України [Електронний ресурс]; Міністерство охорони здоров'я України: Київ, Україна. <https://www.drlz.com.ua> (дата звернення: 1 листопада 2024 р.).
2. Національний перелік основних лікарських засобів [Електронний ресурс]; Міністерство охорони здоров'я України: Київ, Україна. <https://moz.gov.ua/natsionalnij-perelik-osnovnih-likarskih-zasobiv> (дата звернення: 1 листопада 2024 р.).

СЕКЦІЯ 5
SECTION 5

НОРМАТИВНО-ПРАВОВА БАЗА ФАРМАЦІЇ
REGULATORY AND LEGAL BASIS OF PHARMACY

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПАЦІЄНТІВ З АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ В РАМКАХ ПРОГРАМИ «ДОСТУПНІ ЛІКИ»

Петровець А. О., Корнієнко О. М.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького
petrovetsnan13@gmail.com

Вступ. За даними ВООЗ, в Україні показник поширеності артеріальної гіпертензії (АГ) серед дорослих віком 30 – 79 років становить близько 13,2 млн осіб, при цьому практично половина з них (49%) отримують антигіпертензивну терапію [1].

Програма реімбурсації вартості лікарських засобів (ЛЗ), що функціонує в Україні з 01.04.2017 р., дозволяє зменшити фінансове навантаження на пацієнтів та збільшити доступність ліків.

Мета. Аналіз особливостей фармацевтичного забезпечення пацієнтів з АГ за урядовою програмою «Доступні ліки».

Основний матеріал дослідження. Встановлено, що в чинному Переліку ЛЗ, які підлягають реімбурсації за програмою державних гарантій медичного обслуговування населення, за напрямом «Серцево-судинні захворювання» відповідно до уніфікованого клінічного протоколу представлені препарати першої лінії. Зокрема, це діуретики (гідрохлортіазид, спіронолактон, фуросемід), інгібітори АПФ (еналаприл), антагоністи кальцію тривалої дії (амлодипін, верапаміл, ніфедипін), антагоністи рецепторів ангіотензину II (лозартан) та бета-адреноблокатори (атенолол, бісопролол, карведилол, метопролол) [1, 2].

На даний час відшкодуванню підлягають 176 асортиментних позицій ЛЗ для лікування АГ, які за е-рецептом пацієнти мають можливість отримати безоплатно або з частковою доплатою. Наразі повній реімбурсації підлягають 22,2 % досліджуваних ЛЗ, з них найбільше антагоністів кальцію (12 препаратів), дещо менше діуретиків і бета-адреноблокаторів (по 9), антагоністів рецепторів ангіотензину II (7), найменше інгібіторів АПФ (2).

Висновки. Програма «Доступні ліки» покращує доступність фармацевтичної допомоги пацієнтам з АГ, забезпечуючи можливість вибору значного асортименту ЛЗ для зниження артеріального тиску та отримання їх в аптечних закладах безоплатно або з частковою доплатою.

1. Уніфікований клінічний протокол первинної та спеціалізованої медичної допомоги «Гіпертонічна хвороба (артеріальна гіпертензія)». Наказ МОЗ України №1581 від 12.08.2024 р. [Online]. https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2024/09/ukpmd_1581_12092024_dod.pdf (дата звернення Лист 07, 2024).
2. Про затвердження Переліків лікарських засобів і медичних виробів, які підлягають реімбурсації за програмою державних гарантій медичного обслуговування населення, станом на 23 серпня 2024 року. Наказ МОЗ України №1537 від 04.09.2024 р. [Online]. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1537282-24#Text> (дата звернення Лист 07, 2024).

ЗМІНИ ДО НАКАЗУ МОЗ УКРАЇНИ № 360 З 2022-го РОКУ

Кравченко С. Лобур І.

Національний університет «Львівська політехніка»

ivanna.p.lobur@lpnu.ua

Основним документом, що регламентує в Україні обіг рецептурних лікарських засобів і медичних виробів, а також облік, зберігання і знищення рецептурних бланків є Наказ МОЗ України від 19.07.2005 № 360 «Про затвердження Правил виписування рецептів на лікарські засоби і медичні вироби, Порядку відпуску лікарських засобів і медичних виробів з аптек та їх структурних підрозділів, Інструкції про порядок зберігання, обліку та знищення рецептурних бланків» зі змінами та доповненнями. Внесення змін до наказу пов'язані з певними етапами економічного розвитку України, впровадженням Урядової програми «Доступні ліки», застосуванням електронних комунікаційних технологій в медичній галузі, необхідністю забезпечення населення лікарськими засобами (ЛЗ) під час воєнного стану.[1]

Частина змін, прийнятих протягом 2022 року, була спричинена введенням в Україні воєнного стану. Відповідно до наказу № 727 від 03.05.2022 при відсутності технічної можливості виписування електронних рецептів на ЛЗ, які підлягають реімбурсації, рецепти можуть виписуватися в паперовій формі. При цьому аптека обліковує рецепт та включає до зведеного звіту, який подається до Національної служби здоров'я України 1 та 14 числа кожного місяця. Лікарі, що надають первинну медичну допомогу, мають право виписувати рецепти незалежно від наявності у пацієнта декларації з відповідним лікарем.[2]

Наказом №1284 від 21.07.22 з 1 серпня 2022 року в разі технічної можливості на антибактеріальні ЛЗ для системного застосування виписуються електронні рецепти, а реєстрація їх відпуску здійснюється в електронній системі охорони здоров'я. Електронний рецепт виписується на одне найменування за міжнародною непатентованою назвою (МНН). Строк його дії 30 календарних днів з дати виписування. Відпуск такого ЛЗ може здійснюватися на підставі рецепта у паперовій формі на бланку ф-1.

Наказ № 1841 від 11.10.22 регламентує виписування з 1 листопада 2022 року електронних рецептів на ЛЗ, що містять наркотичні засоби, психотропні речовини в чистому вигляді або в суміші з індиферентними речовинами, та відпуск їх через електронну систему охорони здоров'я. Електронний рецепт виписується на кожне найменування за МНН. Строк його дії 10 календарних днів, зберігаються в системі 5 років. Інформаційна довідка, надана пацієнту не прирівнюється до рецепта. Відпуск наркотичних ЛЗ здійснюється також за рецептами у паперовій формі на спеціальному рецептурному бланку ф-3.

Наказ № 1844 від 11.10.22 регламентує право фельдшерів структурних підрозділів амбулаторії центру первинної медичної допомоги виписувати рецепти на ЛЗ пацієнтам (крім рецептів на наркотичні, психотропні, отруйні і сильнодіючі ЛЗ) із

зазначенням посади, засвідченням рецепта власним підписом та печаткою амбулаторії пацієнтам населених пунктів, де розташовані ФАП.

Наказом № 2172 від 30.11.22. для реалізації програми державних гарантій медичного обслуговування населення розширено перелік ЛЗ, які підлягають реімбурсації: електронні рецепти на ЛЗ для лікування хвороби Паркінсона виписуються лікарями за спеціальністю «Неврологія»; для отримання пацієнтами імуносупресивної терапії у післяопераційний період з трансплантації лікарями на посаді трансплант-координатора.

Відповідно до наказу № 494 від 15.03.23 змінюється редакція заголовку, вислів «вироби медичного призначення» змінюють на « медичні вироби». Запроваджуються рецепти на медичні вироби, які підлягають реімбурсації з урахуванням умов програми державних гарантій на поточний рік. На ЛЗ (крім тих, які підлягають реімбурсації), за вибором пацієнта виписується або електронний рецепт або паперовий. З 1 квітня 2023 року є обов'язковим внесення до електронної системи охорони здоров'я рецептів на ЛЗ, для яких встановлено електронний рецепт. [3]

Наказ № 1806 від 17.10.23 дає право лікарям за спеціальностями «Психіатрія», «Дитяча психіатрія», «Наркологія» виписувати електронні рецепти на ЛЗ для надання паліативної допомоги через внесення запису до Реєстру в електронній системі здоров'я.

Відповідно до Наказу № 1333 від 21.07.23 для рецептурних бланків ф-1 у вводиться ще один термін придатності -90 днів. На територіях активних бойових дій, або тимчасово окупованих можна відпускати лікарські засоби за паперовими рецептами ще протягом трьох місяців після їх звільнення. [4]

Наказ № 927 від 30.05.24 регламентує запровадження електронних рецептів на ЛЗ, виготовлені з рослинної субстанції канабісу. Лікарями виписуються виключно електронні рецепти з зазначенням форми випуску, дози, складу діючих речовин. Їх призначення і відпуск запроваджується в системі після появи відповідної технічної можливості щодо виписування та погашення електронних рецептів на такі ЛЗ.

Зміни до Наказу МОЗ № 360 внесені з метою удосконалення правил виписування та відпуску рецептурних ЛЗ, контролю обігу наркотичних ЛЗ, забезпечення доступу до лікування пацієнтів під час воєнного стану в Україні.

1. Про затвердження Правил виписування рецептів на лікарські засоби і медичні вироби, Порядку відпуску лікарських засобів і медичних виробів з аптек та їхніх структурних підрозділів, Інструкції про порядок зберігання, обліку та знищення рецептурних бланків. Рада, Верховна рада України online, Офіційний вебпортал парламенту України, 16 серпня 2024 року. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0782-05/ed20240816#Text>
2. За відсутності технічної можливості в період дії воєнного стану рецепти на ліки, які підлягають реімбурсації, виписуються в паперовій формі. Щотижневник «Аптека.online.ua», 04 травня 2022 року. <https://www.apteka.ua/article/634106>
3. Нова редакція наказу МОЗ №360: огляд змін. Щотижневник «Аптека.online.ua», 10 серпня 2023 року. <https://www.apteka.ua/article/663043>
4. Наказ МОЗ України від 21.07.2023 р. № 1333. Щотижневник «Аптека.online.ua», 24 серпня 2023 року. <https://www.apteka.ua/article/673696>

ОСОБЛИВОСТІ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ

Войтко М. В., Олійник П. В., Громовик Б. П.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького
martvoitko@gmail.com

Розв'язана рашистами повномасштабна війна завдала значної шкоди системі фармацевтичного забезпечення населення України. Внаслідок зменшення запасів і підвищенні вартості лікарських засобів (ЛЗ), втрат персоналу аптечних закладів через загибель і поранення, призов до ЗСУ, переміщення в інші регіони або за кордон, виникли порушення доступу населення до ЛЗ. За даними представництва ВООЗ в Україні, кожна п'ята особа в нашій державі має проблеми з доступом до основних ЛЗ, а у зонах активного конфлікту – кожна третя [1].

Метою даного дослідження був аналіз особливостей фармацевтичного забезпечення населення України в умовах війни та визначення основних причин зниження доступності ЛЗ для населення.

В результаті аналізу сучасного стану фармацевтичного забезпечення населення України встановлені основні причини, які впливають на зменшення доступності ЛЗ для населення в умовах війни, а саме:

- неналежне державне регулювання розвитку фармацевтичного сектора галузі охорони здоров'я, яке призвело до монополізації аптечної діяльності та створення великих аптечних мереж як регіонального, так і міжрегіонального рівня, що спричинило зловживання монополістичним становищем і різке погіршення доступності до ЛЗ, у т.ч. до тих, що містять наркотичні та психотропні речовини. Водночас законодавча неврегульованість маркетингових договорів на фармацевтичному ринку призвела до підвищення вартості ЛЗ [2].
- ускладнення фармацевтичної логістики. Знищення складських приміщень, особливо в Київській області, яка була місцем концентрації складської логістики, призвело до значних втрат сировини та запасів ЛЗ, закриття аптек і неможливості їх нормального функціонування. Значне порушення ланцюгів постачання, що пов'язано з блокуванням шляхів сполучення, особливо морських та авіаперевезень, які були основними шляхами постачання сировини для ринку фармацевтичної продукції;
- поступове зменшення кількості комунальних аптечних закладів, що стало особливо помітно в умовах війни;
- незадовільний стан надання медичної та фармацевтичної допомоги сільському населенню. Лише 11% українських сіл мають аптечні пункти, а понад 20 тисяч сіл їх досі не мають. За даними дослідження ВООЗ, 2,5 млн сімей в Україні зазнавали катастрофічних витрат при оплаті за медичні послуги та ЛЗ [3].

Запуск роботи мобільних аптечних пунктів лише частково розв'язують проблему фармацевтичного забезпечення нерівномірно розподіленому населенню;

- відсутність резервів ЛЗ в роздрібній аптечній мережі. Створення на базі аптек всіх форм власності таких резервів могло б зменшити ризик виникнення перебоїв у забезпеченні всіх верств населення ЛЗ в умовах війни;
- недостатній обсяг виробництва вітчизняних ЛЗ. З понад 15 тисяч найменувань ЛЗ, що зареєстровані в Україні, тільки 30,8% виробляються вітчизняними виробниками. Це засвідчує високу залежність здоров'я населення України від імпорту фармацевтичної продукції.

На додаток в Україні практично відсутнє аптечне виготовлення ЛЗ. В умовах воєнного стану таке виготовлення не може бути повністю замінене ЛЗ промислового виробництва, що пов'язано з рядом причин:

- для деяких ЛЗ аптечного виготовлення відсутні аналоги серед ЛЗ промислового виробництва через нерентабельність їх виробництва, незначної потреби, короткий строк зберігання, неможливості адекватного дозування для новонароджених, дітей і людей старшого віку;
- частина пацієнтів потребує саме індивідуального підходу до лікування, тоді як ЛЗ промислового виробництва призначені пересічному споживачу;
- деякі ЛЗ промислового виробництва містять у своєму складі стабілізатори та регулятори кислотності, які не можна використовувати для лікування дітей до 1 року [4].

Висновки. Покращення доступності ЛЗ для населення в умовах воєнного стану потребує зміни парадигми державного регулювання розвитку фармацевтичного сектора галузі охорони здоров'я, зокрема збільшення обсягу промислового виробництва вітчизняних ЛЗ, демонополізації роздрібно-аптечної мережі, створення на базі аптек всіх форм власності резервів ЛЗ та розширення аптечного виготовлення ЛЗ.

1. Радущкий, М. Як забезпечити доступність до медичних послуг та ліків під час війни? URL: https://lb.ua/blog/mykhailo_radutskyi/614261_yak_zabez_pechiti_dostupnist.html.
2. Пашков, В.; Гнедик, Є. Фармацевтична політика держави в умовах воєнного стану. Публічне право, 2022, 2 (46), с. 80 – 90. DOI: <https://doi.org/10.32782/2306-9082/2022-46-8>.
3. Попова І. А., Демченко Н. В., Швед А. Б. Тенденції розвитку фармацевтичного ринку України в умовах воєнного стану. Бізнесінформ, 2023, 4, с.203 – 209. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-4-203-209>.
4. Немченко, А.С., Косяченко, К.Л. Дослідження сучасного стану та організаційно-економічних проблем виготовлення лікарських засобів в умовах аптеки. Фармація України. Погляд у майбутнє: матер. VII Національного з'їзду фармацевтів України (Харків, 15–17 вересня 2010 року). Харків, 2010, Т., с. 347.

РИЗИКИ ТА ОБМЕЖЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ОМЕГА-3 ПОЛІНЕНАСИЧЕНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ З ПОЗИЦІЙ ДОКАЗОВОЇ МЕДИЦИНИ

Комарник Я. С., Лопатинська О. І.

Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького,
miracle41012@gmail.com

Вступ. Останніми роками суттєво посилюється практичний інтерес до застосування поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), насамперед омега-3, які вважаються есенціальними речовинами, тобто не синтезуються в організмі людини. Сучасні доказові дослідження підтверджують їх ефективність у профілактиці та лікуванні захворювань серцево-судинної та нервової системи. Існують докази позитивного впливу омега-3 ПНЖК на метаболічні процеси, функціонування сенсорних систем, перебіг інфекційно-запальних процесів. Вони проявляють гіполіпідемічний та антиатеросклеротичний ефект, відіграють роль в гіпокоагуляційних та антиагрегатних процесах, мають протизапальні, імуномодулюючі, нейропротекторні властивості. Разом із тим, відсутність контролю за призначенням та застосуванням омега-3 ПНЖК, їх доступність у вигляді дієтичних добавок (ДД), недостатня інформованість пацієнтів про особливості самомоніторингу та самоконтролю, обумовлює потребу оцінки ризиків та обмежень їх застосування, розробку рекомендацій щодо їх раціонального вживання з позицій критеріїв доказової безпеки.

Метою роботи було обґрунтування та формулювання рекомендацій щодо раціонального застосування омега-3 ПНЖК у клінічній практиці з урахуванням потенційних ризиків та обмежень.

Результати. Встановлено, що омега-3 ПНЖК використовуються пацієнтами у вигляді лікарських засобів (ЛЗ), кількість номенклатурних позицій яких, за даними Державного реєстру ЛЗ України, складає 8, та ДД, які налічують понад 200 найменувань (станом на 1.09.2024 р.). За даними результатів наукових досліджень, омега-3 ПНЖК вважаються безпечними за умови правильного та раціонального їх застосування. Разом із тим, доведено, що омега-3 ПНЖК протипоказані при схильності до розвитку алергічних реакцій (АР) на харчові продукти, що їх містять (море-продукти, горіхи, соя, авокадо, ріпакова олія, насіння гарбуза і льону тощо), важких імунодефіцитних станах, гіперліпідемії, гіперглікемії, гострих та хронічних захворювань нирок та печінки, гострому панкреатиті, біполярних розладах. Результати наукових досліджень вказують на випадки розвитку фібриляції передсердь при застосуванні омега-3 ПНЖК у пацієнтів із симптоматичною пароксизмальною тахікардією. Омега-3 ПНЖК достовірно підвищують рівень аланінамінотрансферази і аспартатамінотрансферази, що обумовлює потребу у систематичному моніторингу рівня печінкових ферментів у сироватці крові у пацієнтів із порушеннями серцевої провідності та функції печінки. Частими ПЕ омега-3 ПНЖК вважаються розлади шлунково-кишкового тракту (нудота, блювання, відрижка з рибним запахом), діарея

та метеоризм (при передозуванні). Для їх попередження доцільно зменшити дозу омега-3 ПНЖК та/або приймати їх під час їжі. Інші поширені ПЕ омега-3 ПНЖК включають АР (кропив'янка, утруднене дихання, набряк обличчя, губ, язика або горла), зміни смакових відчуттів та втрата апетиту, сухість у роті, болі в спині. Важливого значення при вживанні омега-3 ПНЖК має контроль за згортанням крові. Доведено, що омега-3 ПНЖК внаслідок взаємодії з ЛЗ (антикоагулянти, антиагреганти, тромболітики) призводять до геморагічних ускладнень, зокрема у пацієнтів із високим ризиком розвитку кровотеч (внаслідок важкої травми, хірургічного втручання тощо). За результатами клінічних досліджень, омега-3 ПНЖК знижують артеріальний тиск, що є важливим для осіб із гіпотензією та тих, що вживають гіпотензивні ЛЗ. Омега-3 ПНЖК мають протизапальні властивості, однак приймання високих доз (більше 3 г на добу) може пригнічувати імунну відповідь, підвищуючи ризик інфекційних захворювань. Деякі ДД омега-3 ПНЖК, які виготовляють із великих морських риб, можуть містити домішки важких металів (ртуть, свинець) або інші забруднення, що обумовлює імовірність інтоксикації та суттєво впливають на показники безпеки при тривалому прийманні. Тому, перевагу слід надавати ЛЗ, які містять стандартне дозування омега-3 ПНЖК, якість та чистота яких підтверджена відповідними сертифікатами, а ризики впливу токсинів навколишнього середовища знижені завдяки процесам очистки, які використовуються при виробництві ЛЗ. За даними досліджень, вагітність та лактація не вважаються прямими протипоказаннями до застосування омега-3 ПНЖК, проте у 1 триместрі їх використання доцільно обмежити через відсутність достовірних даних про вплив на організм дитини та перебіг вагітності. Дозування та вид лікової форми омега-3 ПНЖК у педіатричній практиці повинні бути адаптовані до віку та ваги дитини, з урахуванням реальних потреб організму та можливих індивідуальних протипоказань і застережень. У осіб літнього віку через наявність поліморбідної патології та необхідність призначення значної кількості ЛЗ при застосуванні омега-3 ПНЖК виникає загроза розвитку небажаних взаємодій та лікових ускладнень, що вимагає жорсткого контролю за застосуванням омега-3 ПНЖК у цієї категорії пацієнтів.

Висновки. Результати дослідження демонструють певні ризики та застереження щодо застосування омега-3 ПНЖК у різних категоріях пацієнтів, які обумовлені, у першу чергу, індивідуальними особливостями організму. Проте обмежений обсяг інформації в ІМЗ, відсутність належного інформаційного супроводу ДД обумовлюють потребу у фаховій консультації щодо показників ефективності та безпеки та унеможливають застосування омега-3 ПНЖК на основі самопризначення та самолікування.

1. Chang C.H., Tseng P.T., Chen N.Y. et al Safety and tolerability of prescription omega-3 fatty acids: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*. 2018. 129:1-12. doi: 10.1016/j.plefa.2018.01.001
2. Cochrane Library. [Online] <https://www.cochranelibrary.com/> accesses September, 18, 2024)
3. Hilleman D., Wiggins B.S., Bottorff M.B. Critical differences between dietary supplement and prescription omega-3 fatty acids: a narrative review. *Advances in Therapy*. 2020. 37. 656-670.
4. Omega-3 polyunsaturated fatty acids. *Drugs.com*. [Online] <https://www.drugs.com/mtm/omega-3-polyunsaturated-fatty-acids.html> (accesses September, 18, 2024)

ФОРМАТИ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ОПІКИ ПАЦІЄНТІВ ІЗ ХАРЧОВИМИ АЛЕРГІЯМИ: ВІД ТРАДИЦІЙНИХ ДО ІННОВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ

Куртяк Ю. Д., Лопатинська О. І.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького
kurtiakyulia@gmail.com

Вступ. Харчова алергія (ХА) – це негативний вплив на здоров'я, що виникає внаслідок імунної відповіді на подразник при пероральному вживанні певних харчових продуктів (ХП), яка може бути опосередкована або не опосередкована імуноглобулінами типу Е. Алергія значно погіршує якість життя (ЯЖ) людей: обмеження у харчуванні, деяких косметичних засобах, що містять алергени, потреба у постійному доступі до ліків, у т.ч. для екстренної допомоги, часте відчуття тривожності під час харчування тощо. Тому важливо надавати інформаційно наповнену фармацевтичну опіку (ФО) пацієнтам з метою збільшення обізнаності в особливостях життя з ХА та її попередження.

Мета дослідження: вивчення можливості застосування різних форматів фахового консультування пацієнтів із ХА для забезпечення належної ФО.

Результати. Головною метою менеджменту ХА є надання ФО, сфокусованої на пацієнта, що супроводжується усіма можливими засобами та інструментами, спрямованими на підтримку пацієнтів у безпечному й ефективному лікуванні, попередженні алергічних реакцій (АР) та навчанні з питань правильного харчування й уникнення алергенів. Основними напрямками запропонованої нами моделі ФО пацієнтів із ХА є консультування та інформаційна підтримка щодо застосування ЛЗ (ефективність, можливі побічні ефекти) та моніторингу фармакотерапії; вирішення та попередження проблем, пов'язаних із вибором та вживанням ХП; психологічна підтримки та сприяння медикаментозному та іншим видам адгеренсу в процесі тривалого лікування та за умов відсутності доступу до консультації у лікаря; профілактичні рекомендації, спрямовані на усунення факторів ризику розвитку ХА; роз'яснення та спростування багатьох недостовірних даних про ХА, які можуть спричинити невірні рішення пацієнтів щодо вибору ХП та ЛЗ.

Встановлено, що формати та засоби надання інформації пацієнтам із ХА в рамках забезпечення належної ФО можуть бути різноманітними, залежно від цілей, контексту та потреб самих пацієнтів.

1) Усна (вербальна) комунікація (індивідуальні консультації, групові бесіди) передбачає безпосереднє активне спілкування пацієнта із фахівцем, при якому забезпечується живий контакт, гнучкість формулювань основних питань, можливість уточнень та безпосередньої відповіді на запитання пацієнта. Проте недостатність часу, недостатні ораторські навички, неправильне сприйняття пояснень фахівця та забування прослуханої інформації пацієнтом можуть негативно вплинути на адгеренс, результати лікування та ЯЖ.

2) Письмовий формат (листівки, інструкції, брошури, пам'ятки) забезпечує візуальне подання та сприйняття інформації, можливість поширення інформації на групу пацієнтів, доступність інформації для повторного ознайомлення, що зменшує ризик забування і неправильного розуміння. Однак, втрата носія інформації, відсутність активного зворотнього зв'язку та індивідуального підходу, імовірність використання недостатньо зрозумілих даних для пацієнтів з низьким рівнем грамотності або спеціальних знань формують певні обмеження та недоліки у застосуванні письмового формату ФО.

3) Візуальні та графічні формати (малюнки, схеми, таблиці, відеоматеріали) полегшують сприйняття і розуміння інформації, а також її запам'ятовування. У той же час, обмежена кількість даних, які можна подати у візуальному форматі, можливість їх неправильного тлумачення, потреба і використанні технічних засобів для створення, поширення та реалізації цього виду консультування, обмежує його використання для надання ФО.

4) Соціальні мережі та спільноти (Facebook, Instagram) забезпечують інформування пацієнтів через створення окремих груп учасників із спільними інтересами (Food Allergies and Intolerance Support, Soy and Food Allergy Free). Окрім того, фахівці мають змогу поширювати необхідну інформацію для фахового консультування пацієнтів на своїх сторінках. Така форма комунікації надає можливість швидкого інформування великої аудиторії та зворотного зв'язку. Водночас слід зазначити, що використання соціальних мереж та спільнот для консультування формує ризики розповсюдження неправдивої, неперевіреної, недостовірної інформації, а поширення її можуть здійснювати особи без відповідного фахового рівня.

5) Цифровий формат (web-портали, сайти та сторінки (allergy.org.ua, allergiy.net, foodallergy.org), мобільні додатки (AllergyPall, Fig Food Allergy, Aibi, Allergy Amulet, Ally) надає можливість швидкого доступу до фахової інформації, її оперативне оновлення та інтерактивну підтримку. Такий підхід до фахового консультування передбачає використання інноваційних діагностичних інструментів, формування рекомендацій для персоналізованого лікування, можливість віддаленого моніторингу та самомоніторингу, покращення системи управління медичними даними та обміну інформацією між учасниками лікувального процесу, інтелектуальний та статистичний аналіз даних. Створення єдиного цифрового простору пацієнта сприятиме підвищенню якості, доступності, своєчасності медичної допомоги пацієнтам із ХА та покращенню якості їх життя.

Висновок. ФО, як елемент якісних медичних та фармацевтичних послуг, може надаватися різними способами, залежно від індивідуальних потреб пацієнта, змісту та структури інформації, можливості використання технічних засобів. При цьому використанням цих форматів по-окремо або в поєднанні сприятиме ефективній фаховій комунікації та консультації, уникненню помилок, зниженню ризиків побічних ефектів ЛЗ і досягненню кращих результатів лікування, що у свою чергу сприятиме підвищенню ЯЖ пацієнтів із ХА.

ОЦІНКА РИЗИКІВ ПОТЕНЦІЙНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ЛІКІВ ТА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ПРИ ЛІКУВАННІ ГЕРПЕТИЧНОЇ ІНФЕКЦІЇ

Бакалік Я. А., Лопатинська О. І.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
bakalikiyarinka@gmail.com

Вступ. Оптимальний терапевтичний ефект лікарських засобів (ЛЗ) залежить від багатьох факторів, серед яких одним із найважливіших вважається харчування. Харчові продукти (ХП) можуть впливати на фармакокінетику ЛЗ, змінювати їх активність, а також посилювати чи послаблювати токсичні властивості.

Лікування герпетичної інфекції (ГІ) характеризується складністю та багатокомпонентністю, оскільки не існує універсального ЛЗ чи схеми фармакотерапії (ФТ). У цьому аспекті важливого значення набуває проблема взаємодії ліків та ХП, як елемент щоденного рутинного життя пацієнтів, наслідки якої можуть сприяти покращенню результатів ФТ, або ж призводити до виникнення лікових проблем, до зниження або відсутності лікувального ефекту.

Метою дослідження був аналіз ризиків потенційної взаємодії ЛЗ та ХП при лікуванні ГІ, а також визначення та оцінка можливих наслідків таких взаємодій для ефективності та безпеки ФТ.

Об'єкти дослідження: джерела інформації про ЛЗ (n=40): чинні інструкції для медичного застосування ЛЗ, Державний формуляр ЛЗ, міжнародні бази даних, які містять доказові матеріали щодо раціонального застосування ЛЗ (Drugs.com, DrugBank); інформаційний масив щодо використання ХП (194 компоненти нутриційного раціону, 35 біологічно активних речовин).

Результати. Встановлено, що характер харчування, склад ХП, харчова поведінка суттєво впливають на ефективність та безпеку ЛЗ, змінюючи їх фармакокінетику. Окрім того, біологічно активні речовини як компоненти ХП можуть проявляти фармакологічну активність та впливати на результати лікування ГІ. Зокрема, вживання ХП, збагачених лізином (молочні продукти, морепродукти, фрукти та овочі з низькою кислотністю, нежирні сорти риби та м'яса, соєві продукти) сприяє посиленню противірусної активності ЛЗ.

ХП із високим вмістом антиоксидантів, зокрема, вітаміну А (овочі, фрукти, молоко, сир, масло, яйця, жирна риба (лосось, оселедець), риб'ячий жир), вітаміну Е (олія соняшникова, соєва, оливкова, мигдаль, арахіс, зелень, спаржа, гарбуз), вітаміну С (цитрусові, броколі, солодкі перці, ківі, помідори), вітамінів групи В (яловичина, курка, коричневий рис, квасоля, горох, шпинат, авокадо, спаржа), фітонцидів (цибуля, часник, імбир, хрін, журавлина), селену (бразильські горіхи, морепродукти, м'ясо, птиця, яйця, молочні продукти, зернові продукти), омега-3 жирних кислот (жирна риба, насіння льону, чіа, соєві боби, волоські горіхи) впливають на обмін речовин та підтримують стан імунної системи, що обумовлює синергічний противірусний ефект із ЛЗ при ГІ.

Під впливом ХП, що містять солі цинку (бобові, устриці, краби, червоне м'ясо, насіння гарбуза) спостерігається пряме інгібування ДНК-полімерази вірусу герпесу, що посилює протигерпетичну активність ЛЗ.

Водночас слід зазначити, що цитрусові ХП (апельсини, лимони, грейпфрут) містять сполуки, що пригнічують специфічні ферменти, відповідальні за метаболізм противірусних ЛЗ у печінці, потенційно призводячи до підвищення їх концентрації в організмі та збільшення ризику побічних ефектів (ПЕ) або токсичності.

Молочні продукти (молоко, йогурт, сир) містять високий рівень кальцію, який зв'язується із противірусними ЛЗ групи нуклеотидів та нуклеозидів (ацикловір, фамцикловір, валацикловір, валганцикловір) у шлунково-кишковому тракті, утворюючи комплекс, що знижує їх всмоктування та, відповідно, ефективність.

У пацієнтів, які надають перевагу ХП, збагаченим аргініном (горіхи, шоколад, жирні сорти м'яса, цукор, кава, міцний чай, алкогольні напої, насіння тощо) противірусна активність ЛЗ знижується за рахунок посилення синтезу вірусного білка, що призводить до загострення ГІ.

Споживання ХП, що містять швидкі вуглеводи (цукор, солодощі, випічка, газовані напої, варення тощо) сприяє порушенню процесів метаболізму противірусних ЛЗ та зниженню їх активності.

Велика кількість жирної їжі у харчовому раціоні (жирне м'ясо, ячний порошок, печінка тріски, субпродукти) сповільнює випорожнення шлунка, що обумовлює подовження часу, зменшення ступеня абсорбції, і, як наслідок, зниження ефективності противірусних ЛЗ.

Споживання достатньої кількості води обумовлює підвищення рівня безпеки, таких ЛЗ як ацикловір та валацикловір, оскільки запобігає утворенню кристалів у нирках.

Встановлено, що алкоголь та алкоголевмісні напої безпосередньо не взаємодіють із противірусними ЛЗ. Проте, враховуючи фармакодинамічні особливості дії алкоголю на організм, прогнозовано будуть посилюватися ПЕ ЛЗ неврологічного характеру. Окрім того, алкоголь знижує активність імунної системи, що може вплинути на ефективність ЛЗ та значно подовжити тривалість лікування.

Важливого значення у забезпеченні ефективності та безпеки ФТ ГІ має період вживання противірусних ЛЗ щодо прийому їжі. Якщо цільовими аспектами взаємодії ЛЗ та ХП є підвищення ефективності ФТ, то противірусні ЛЗ слід вживати натще з метою підвищення його біологічної доступності. Натомість, якщо у пацієнтів виявлені фактори ризику виникнення ПЕ призначених ліків, противірусних ЛЗ доцільно приймати з ХП для їх мінімізації з боку шлунково-кишкового тракту.

Висновки: Дослідження впливу ХП на ефективність ЛЗ при ГІ є важливим елементом забезпечення раціональної ФТ та підвищення ефективності лікування. Прогнозування та врахування потенційних взаємодій сприяє зменшенню ПЕ ЛЗ, поліпшенню результатів лікування, мінімізації ризиків ускладнень та підвищенню якості життя пацієнтів із ГІ.

REQUIREMENTS OF REGULATORY LEGISLATION REGARDING THE REGULATION OF LICENSING CONDITIONS FOR THE PROVISION OF EDUCATIONAL SERVICES IN UKRAINE

Vyshtalyuk M-K. I., Khomenko O. I.
PHEI "Lviv Medical University"
olena.khomenko@medinstytut.lviv.ua

Introduction. Two years of Russia's full-scale war against Ukraine have caused a rapid increase in the number of people with disabilities. First of all, it arises as a result of hostilities and enemy shelling of peaceful Ukrainian cities. As of 2021, there were 2.7 million people with disabilities in Ukraine. Now, with the invasion of the Russian aggressor on the territory of our homeland, there are no accurate statistics. However, at the UN session in 2024, the representative of the Minister of Social Policy announced that the number of people with disabilities for more than 3 million. Therefore, during the two years of martial law, the disability of the civilian and military population increased by 10% or about 300 thousand people [1]. Unfortunately, among them there are children and young people who need to be educated and socialized.

There are no restrictions on obtaining an education in Ukraine, it is only necessary to take care of the level of opportunities for all members of society. Education is one of the factors of social integration of people with increased needs. The UN Convention on the Rights of Persons with Disabilities recognizes the right to work – one of the basic human rights, which is recognized by international acts and the current legislation of Ukraine and EU countries.

At the same time, despite existing legal norms, many spheres of social life remain inaccessible to persons with increased needs. Professional training of people with disabilities is one of the separate problems of society. Ensuring accessibility and inclusiveness of higher education is one of the operational goals of the Strategy for the Development of Higher Education in Ukraine for 2021-2031 [2,3]. The requirements for equipping educational buildings with ramps during the martial law in Ukraine and the threat of educational institutions not obtaining or renewing licenses for conducting education on time is real.

However, according to statistics, almost 90% of ramps in Ukraine are built incorrectly and are not adapted for people with increased needs. And this means that all these buildings, at the entrance or in which they are located among them, are also inaccessible to them. A real barrier-free environment should be created in Ukraine. This is what the new building regulations on inclusivity, which came into force in April 2019, are aimed at. They are mandatory during the design of new and reconstruction of existing buildings and structures. [4,5]

Pharmacies and health care facilities such as inpatient and polyclinic departments, specialized and rehabilitation facilities were provided with ramps, signals to call staff to the door, in accordance with licensing conditions even before the war. However, pharmacy facilities are already placed on the first stage, and all other health care facilities and educational facilities should actually be equipped with elevators, lifting platforms or other special devices. Such re-equipment requires not only material costs, but also costs the Project Institution, because it will require re-planning.

Conclusions. Decisions regarding even very positive changes to improve the quality of life of people with disabilities (increased needs) should still be timely and not create artificial barriers to receiving educational services for both healthy people and people with increased needs.

1. Rethinking disability inclusion in the current international juncture and ahead of the Summit of the Future. The 17th session of the Conference of States Parties to the CRPD (COSP17) will take place at the United Nations Headquarters, New York, 11-13 June 2024.
2. Працевлаштування людей з інвалідністю: кращі практики: метод. посіб. / Базиленко А., Таланчук І., Давиденко Г. та ін.; за загальною редакцією А. Базиленко. – К.: Університет «Україна», 2022. – 198 с. 4.
3. Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2021–2031 роки. – К.: МОН, 2020. – 71 с.
4. <https://www.kmu.gov.ua/news/v-ukrayini-nareshiti-buduvatimut-bezpechni-pandusi-z-kvitnya-vstupili-v-diyu-novi-dbn>
5. Наказ Міністерства охорони здоров'я України 05.07.2024 № 1174 Методичні рекомендації «Доступність публічних послуг, які надаються Міністерством охорони здоров'я України, з урахуванням потреб маломобільних груп населення, включаючи осіб з різним рівнем комунікаційних можливостей»

СЕКЦІЯ 6

SECTION 6

ФАРМАЦЕВТИЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ

PHARMACEUTICAL BIOTECHNOLOGY

ANALYSIS OF THE CONTENT OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS IN OAT AND WHEAT BRAN EXTRACTS

Opanovych Y. Y., Fedoryshyn O. M.
yulianna.opanovych.bt.2022@lpnu.ua

Oat and wheat bran is a by-product of grain processing with a rich source of biologically active substances (BAS), such as phenolic compounds, flavonoids, vitamins, minerals, dietary fiber, etc. The dominant hydroxycinnamic acid in bran is ferulic acid, which shows great potential for use in the food industry, as well as in the health and cosmetics markets [1].

Phenolic compounds are the main antioxidants in plants that can protect cells from damage caused by free radicals. The use of natural antioxidants in modern nutrition prevents oxidative processes in the body and is an alternative to synthetic antioxidants. Consumption of special foods – nutraceuticals – has a beneficial physiological effect on the human body and plays an important role in the prevention of chronic diseases such as cardiovascular disease, diabetes, Alzheimer's disease and many others. Many scientists are showing great interest in the study of valuable BAS from agricultural waste [1,2].

To investigate the component composition of water-ethanol (20%, 40%, 70%) extracts of wheat and oat bran, maceration extraction was performed at a temperature of 18-20 °C, a ratio of dry raw materials to extractant of 1:20, and an extraction time of 72 h. The qualitative composition of the studied extracts for the content of phenolic compounds was evaluated using qualitative color reactions. The total content of phenolic compounds was determined using the Folin-Chiocalteu reagent by the spectrophotometric method in terms of gallic acid. The optical density was measured on a spectrophotometer at a wavelength of 760 nm [3]. Phenolic acids were also quantified using thin-layer chromatography (TLC). A stationary plate phase and a mobile phase of 85:15:1 (v/v/v) chloroform: methanol: formic acid were used to separate and detect ferulic acid in the samples.

For the quantitative analysis of flavonoids in the studied extracts, a modified spectrophotometric method was used using the reaction of flavonoid complexation with aluminum chloride in terms of quercetin. The optical density was measured on a spectrophotometer at a wavelength of 510 nm.

The study confirmed the presence of phenolic compounds and flavonoids in the studied samples of oat and wheat bran, which opens up prospects for their further use as a basis for products in various industries.

1. Adom K.K., Liu R.H. (2002): Antioxidant activity of grains. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 50: 6182–6187.
2. Jasicka-Misiak I., Stanek N. HPTLC Phenolic Profiles as Useful Tools for the Authentication of Honey. *Food Analytical Methods*. 2018. No. 11. P. 2979–2989.
3. Quy Diem Do, Artik Elisa Angkawijaya, Phuong Lan Tran-Nguyen, et al. Effect of extraction solvent on total phenol content, total flavonoid content, and antioxidant activity of *Limnophila aromatica*. *Journal of Food and Drug Analysis*. 2014. Vol. 22, No. 3. P. 296–302. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jfda.2013.11.001>

EVALUATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITIES IN *CATHARANTHUS ROSEUS* CALLUS CULTURES

Mazurkevičiūtė M., Jonuškienė I.

Kaunas University of Technology, Kaunas, Lithuania
monika.mazurkeviciute@ktu.lt

Introduction. A member of the Apocynaceae family, *Catharanthus roseus*, also known as pink wintergreen, is a well-known medicinal plant. This plant is a source of alkaloids, which are found in all parts of the plant. More than 130 alkaloids are known to have been isolated from different parts of the plant, including two very important alkaloids (vinblastine and vincristine, used to treat cancer), but in very low concentrations [1]. Various parts of the pink catharanth have also been used since ancient times to treat a variety of other ailments, as the plant has been shown to have antibacterial, antifungal, antidiabetic, anticancer and antiviral properties [2]. Therefore, further efforts and research on pink cataranthus are encouraged by the high future potential of this plant and the long life cycle of this species [3].

The aim of the study. Determination of biological activity and evaluation of antioxidant activity *in vitro* using callus cultures of *Catharanthus roseus*.

Methods. The study was carried out using leaf, stem and root callus cultures of *Catharanthus roseus* grown in MS medium supplemented with 1-naphthylacetic acid (NAA) and 6-furfurylaminopurine (Kin). The same callus cultures were grown in MS medium supplemented with NAA, Kin and the additive *L*-tryptophan. The antioxidant activity of *Catharanthus roseus* was evaluated using the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) and ferric reducing antioxidant power (FRAP) methods.

Results. A detailed analysis of the antioxidant properties showed that *Catharanthus roseus* callus cultures grown in MS medium with NAA (1 mg/L), Kin (0.1 mg/L), and *L*-tryptophan (0.5 mg/L) additives possessed the highest antioxidant activity. The DPPH method showed the highest antioxidant activity for the stem callus culture with *L*-tryptophan, while the FRAP method showed the highest antioxidant activity for the leaf callus culture with *L*-tryptophan.

Conclusion. The results suggest that the addition of the phytohormones NAA (1 mg/L), Kin (0.1 mg/L) and *L*-tryptophan (0.5 mg/L) to the MS medium is a suitable method to promote the formation of bioactive secondary metabolites in *Catharanthus roseus* callus cultures.

1. Aslam, J.; Khan, S. H.; Siddiqui, Z. H.; Fatima, Z.; Maqsood, M. and etc. *Catharanthus roseus* (L.) G. Don. An important drug: it's applications and production. International journal of comprehensive pharmacy, 2010, pp 1-16.
2. Patil, P. J.; Ghosh, J. S. Antimicrobial Activity of *Catharanthus roseus* – A Detailed Study. British Journal of Pharmacology and Toxicology, 1, 2010, pp 40-44.
3. Kole Chittaranjan. The *Catharanthus* Genome. Compendium of Plant Genomes. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-89269-2>

ПЕРСПЕКТИВИ ВИВЧЕННЯ РОСЛИН РОДУ *PHYTOLACCA* .

Лукавецька Д. В., Малюванчук С. В.

Івано – Франківський національний медичний університет

sv_malyv@ukr.net

Вступ. Лікарська рослинна сировина є природним та перспективним джерелом отримання широкого спектру біологічно активних сполук, зокрема флавоноїдів, дубильних речовин, алкалоїдів, сапонінів та можуть бути використані у фармації та медицині. До таких рослин відносять види роду *Phytolacca* (L.) родини Фітолакові (*Phytolaccaceae*). Згідно статистичних літературних даних у світі родина (*Phytolaccaceae*) включає 35 родів і близько 110 видів, в основному вони поширені у тропічних і субтропічних регіонах земної кулі [1].

Метою роботи є вивчення перспективи дослідження рослин роду *Phytolacca* (L.), зокрема лаконосу американського.

Основний матеріал дослідження. *Phytolacca* – рід багаторічних рослин, що походить з Північної та Південної Америки. Найбільш відомі види : лаконос ягідний (*Phytolacca acinosa* Roxb.), лаконос американський (*Phytolacca americana* L.), *Phytolacca dioica* L., лаконос кривавий (*Phytolacca sanguinea* L.), лаконос японський *Phytolacca japonica* L. лаконос (*Phytolacca icosandra* L.), лаконос поліандрозний (*Phytolacca polyandra* B.), лаконос морозний (*Phytolacca pruinosa* Fenzl.), лаконос венесуельський польовий (*Phytolacca rivinoides* Kunth) , лаконос боготський (*Phytolacca bogotensis* Kunth.) та ін. На території України зростає один вид роду – лаконос американський (*Phytolacca americana* L.), який є новою та маловідомою рослиною [2].

Лаконос американський – трав'яниста рослина *Phytolacca americana* L. родини *Phytolaccaceae* (у перекладі з латинської мови *lakka* означає «червоний сік»). Батьківщина – Північна Америка, де вона росте у зонах із субтропічним та континентальним кліматом. На територію Європи лаконос американський (*Phytolacca americana* L.) завезений як декоративна рослина, широко поширена в Середземномор'ї, культивується. За період культивування рослина отримала декілька народних назв – жирна трава, лаконос, нічна тіль, іудейський плющ, сочевичні ягоди, шпинат американський, кermесові ягоди. В природньому оазисі зустрічається на узбережжях ставків, річок, на галявинах. Часто використовується в ландшафтному дизайні біля огорож та будинків. Рослина досить витривала, не вибаглива до ґрунтів, росте як на сонячних ділянках, так і в напівтіні. Запилюється комахами та бджолами. На відміну від інших видів родини, квітки лаконосу американського виділяють нектар. Після цвітіння лаконос виглядає, на думку знавців, ще привабливішим у період його плодоношення. Зацвітають рослини на 2 або 3 рік вегетації, при появі сходів ранньою весною, окремі екземпляри можуть зацвісти і в перший року життя.

Хімічний склад. Корені містять ефірні і жирні масла, сахарозу, крохмаль, три-терпеноїди, сапоніни, стероїди, фітолактин, оксидазу, фітолакову та мурашину кислоти. Листки містять аскорбінову кислоту, флавоноїди і сапоніни, плоди – сапоніни, флавоноїди, алкалоїди, вітаміни В1 і РР, полісахариди [3].

Ботанічний опис Лаконоса американського

Назва сировини	Опис
Корінь	Товстий, веретеноподібний із багатоголовим кореневищем і товстим веретеноподібним стрижневим коренем, що розростається і заглиблюється у ґрунт більш, ніж на півметра. Розростається у ширину і з кожним роком цей «коренеплід» збільшується.
Стебло	Стебла лаконосу товсті, соковиті й прямостоячі, зеленувато-червоні, міцної будови, у верхній частині розгалужені у верхній частині, на зиму відмирають. Висота від 1 -3 м.
Листки	Листки мають світло-зелене забарвлення, прості, розміщені почергово, яйцеподібної або яйце-подібно-еліптичної форми, загострені, звужені біля основи, цілокраї, довжиною 5-20 см з короткими затупленими черешками. На листках із жилок вимальовується опуклий малюнок. Це надає своєрідну фактурність і декоративність, що особливо цінують садівники.
Квітки	Квітки -маленькі, правильної форми, двостатеві, п'ятипелюсткові, з простою оцвітиною, зібраними у волоть, що нагадує «свічки» каштана довжиною до 15см. Спочатку квітки білі, пізніше – червонуваті, які зібрані на кінцях стебел і гілок в густі циліндричні волоті (грона). Квітковіжки 0,4-1 см завдовжки. Лис-точки оцвітини, кількістю 5, яйцеподібної форми, тупі, білі або зеленуваті, пізніше почервонілі. довжиною 3 мм. Тичинок 10, маточка з 10 плодолистиків, з верхньою багатогніздною зав'язю. Стовпчиків 10 за кількістю плодолистиків, що залишаються на плодах.
Плід	Темно-червоні блискучі, іноді пурпурові ягоди, що прикрашають рослину до пізньої осені. Плід соковитий, 0,8 см діаметром, сплюснений, блискучий, чорний за повного дозрівання, округлий з невираженими ребрами; у нестиглому вигляді – темно-червоний, ребристий.
Насіння	Кожна ягода містить десять чорних, блискучих, злегка ниркоподібних, сплюснене з боків, довжиною 3 мм насінин. Маса 1000 насінин близько 2 г.

Фармакологічна дія. Лаконос американський проявляє протизапальну, імуно-стимулюючу, знеболюючу, бактеріостатичну, ранозагоювальну, проносну дію, покращує обмін речовин. Застосовують при лікуванні пухлин різної етіології та лікуванні ревматизму. У народній медицині застосовують при захворюваннях шлунково-кишкового тракту та верхніх дихальних шляхів [4].

Висновки. Дані літературних наукових джерел свідчать проте, що хімічний склад Лаконоса американського вивчений недостатньо. Тому актуальним є дослідження якісного та кількісного складу біологічно активних речовин з метою створення нових лікарських засобів.

1. Аграрії разом. <https://agrarii-razom.com.ua/plants/lakonos-amerikanskiy>
2. Song Y, Jiang F, Shi J, Wang C, Xiang N, Zhu S. Phylogenomics Reveals the Evolutionary History of *Phytolacca* (Phytolaccaceae). *Front Plant Sci.* 2022
3. Triterpene Saponins from the Fruits of *Phytolacca rugosa* (Phytolaccaceae). *Natural product communications.* 5. 775-6. 2010
4. Trunjaruen A, Luecha P, Taratima W. Micropropagation of pokeweed (*Phytolacca americana* L.) and comparison of phenolic, flavonoid content, and antioxidant activity between pokeweed callus and other parts. *PeerJ.* 2022

BIOSURFACTANTS AS A POTENTIAL SOLUTION FOR OVERCOMING ANTIMICROBIAL RESISTANCE

Kozlovska A. V., Kurka M. S., Buchkevych I. R.

National university “Lviv Polytechnic”

alisa.kozlovska.bt.2022@lpnu.ua

Antimicrobial resistance poses a significant global health challenge, jeopardizing the successful treatment of infectious diseases. Therefore, innovative solutions are urgently needed to address this issue. Biosurfactants, which are amphiphilic compounds produced by microorganisms and endowed with surface properties, present a promising alternative.

One of the primary causes of microbial infections and the development of resistance is the presence of biofilms – bacterial communities encased in an extracellular matrix that protects them from environmental factors and antimicrobial agents, greatly hindering the elimination.

Biosurfactants, such as rhamnolipids and sophorolipids, have shown significant promise in combatting biofilms through various mechanisms. They can alter surface hydrophobicity, effectively impeding the initial adhesion of microbes, and also play an important role in the disruption of developed biofilms [1].

Furthermore, biosurfactants exhibit direct antimicrobial activity. They disrupt bacterial cell membranes through electrostatic and hydrophobic interactions, causing leakage of cell contents and loss of cellular integrity [3].

This mechanism of action is particularly beneficial against resilient pathogens like *Acinetobacter baumannii*, one of the top seven pathogens threatening the health care delivery system. Biosurfactants produced by *Lactobacillus* strains have demonstrated effectiveness in decreasing bacterial viability through membrane disruption and protein lysis. In addition, bacterial DNA was damaged, resulting in significantly reduced expression of biofilm and DNA repair genes [2].

Future research should focus on deepening the molecular understanding of biosurfactants to enhance their antimicrobial effects. Additionally, efforts to develop scalable and cost-effective production methods are essential to make biosurfactants more practical for widespread application. Exploring their combination with conventional antibiotics could further enhance their efficacy and help mitigate resistance.

1. Puyol McKenna, P., Naughton, P. J., Dooley, J. S., Ternan, N. G., Lemoine, P., & Banat, I. M. (2024). Microbial Biosurfactants: Antimicrobial Activity and Potential Biomedical and Therapeutic Exploits. *Pharmaceuticals*, 17(1), 138.
2. Al-Shamiri, M. M., Wang, J., Zhang, S., Li, P., Odhiambo, W. O., Chen, Y., ... & Han, S. (2023). Probiotic *Lactobacillus* species and their biosurfactants eliminate *Acinetobacter baumannii* biofilm in various manners. *Microbiology Spectrum*, 11(2), e04614-22.
3. Lourenço, M., Duarte, N., & Ribeiro, I. A. (2024). Exploring Biosurfactants as Antimicrobial Approaches. *Pharmaceuticals*, 17(9), 1239.

INVESTIGATION OF VOLATILE PLANT EXTRACT FUNGICIDAL ACTIVITY

Anisimenkaitė L., Žvirdauskienė R., Baranauskienė R.

Kaunas University of Technology, Kaunas, Lithuania

liveta.anisimenkaite@ktu.edu

Introduction. Essential oils contain a wide variety of secondary metabolites that can inhibit or slow the growth of bacteria, yeasts and mould. Due to their known antimicrobial and antifungal effects, they are widely used in pharmaceutical, food, agricultural and cosmetic products [1].

Essential oils and their components act against a wide range of targets, in particular the membrane and cytoplasm, and in some cases they completely alter cell morphology [2]. The antimicrobial activity of essential oils, like that of all natural extracts, depends on their chemical composition and the content of their individual components. These molecules may be present in a form that is naturally active in the plant, or they may be activated by specific enzymes when the plant is subjected to certain biotic or abiotic stresses [2].

The growth of microscopic fungi and contamination with mycotoxins, for example in the food industry, can lead to a loss of quality and quantity as well as health risks. Despite these facts, studies on the antifungal and antimycotoxigenic effects of essential oils are limited compared to studies on their antibacterial activity. One of the most widely studied antifungal active essential oils is clove oil. According to Mutlu-Ingok (2020), studies have shown the fungicidal effect of clove essential oil on *Aspergillus oryzae*, *Fusarium oxysporum*, *Penicillium citrinum* and others [3].

Currently, the main means of prevention and control of plant diseases in agriculture are chemical products. However, the use of chemical products suitable for plant protection is being reduced, as they not only affect harmful micro-organisms, but can also have adverse effects on the environment and human health. Some of the pathogens travel with the harvested crop, while others remain in the soil where they survive until the following season. Essential oils can be a viable alternative for the inhibition of pathogenic micro-organisms due to the wide range of chemical compounds with many beneficial properties.

The aim of the study. Investigate and evaluate microscopic fungi *Fusarium sp.*, *Sclerotinium sp.*, *Acremonium*, *Alternaria alternata* isolates susceptibility to volatile plant extracts in vitro.

Methods. The culture medium used for the studies was PDA (Potato dextrose agar, Liofilchem). The 5 concentrations of essential oils were chosen (125; 250, 500, 1000, 3000 ppm., ppm – parts per million, 10⁻⁶). Fungicidal activity tests were carried out with patchouli, cedar and orange essential oils. The qualitative and quantitative composition of the selected volatile plant extracts was investigated by gas chromatography with flame ionization detector

(GC-FID) and gas spectrometry with time-of-flight mass analyzer (GC – TOF/MS). Compounds were identified only with good agreement between Kovàts (KI) and MS spectra, as well as using standards for some volatile compounds and n-alkanes (C7-C30).

Results. The main components of essential oils have been identified, patchouli essential oil consists of patchouli alcohol, α -patchouliene, α -guaiene. Cedarwood essential oil has α -cedrene, cedrol and thujopsene as its main components. Orange essential oil has one main component Limonene, which accounts for about 95% of its composition, and Myrcene. Patchouli essential oil had a strong inhibitory effect on all the microscopic fungi investigated. Cedarwood essential oil had a strong inhibitory effect on microscopic fungi of the genus *Fusarium sp.* The growth of the other microscopic fungi tested was moderately inhibited. Orange essential oil had a strong inhibitory effect on microscopic fungi of the genera *Sclerotinia sclerotiorum* and *Fusarium sp.*, except for *Fusarium graminearum*, which showed a moderate inhibition of mycelium growth.

Conclusion. The results show that patchouli, orange and cedarwood essential oils inhibit microscopic fungi, which could be a promising alternative to inhibit pathogenic microorganisms.

1. Bedoya-Serna, Carolina M, Dacanal, Gustavo C, Fernandes, Andrezza M, and Pinho, Samantha C. "Antifungal Activity of Nanoemulsions Encapsulating Oregano (*Origanum Vulgare*) Essential Oil: In Vitro Study and Application in Minas Padrão Cheese." *Brazilian Journal of Microbiology* 49.4 (2018): 929-35. Web.
2. Nazzaro, F.; Fratianni, F.; De Martino, L.; Coppola, R.; De Feo, V. Effect of Essential Oils on Pathogenic Bacteria. *Pharmaceuticals* 2013, 6, 1451-1474. <https://doi.org/10.3390/ph6121451>
3. Mutlu-Ingok, Aysegul, Devecioglu, Dilara, Dikmetas, Dilara Nur, Karbancioglu-Guler, Funda, and Capanoglu, Esra. "Antibacterial, Antifungal, Antimycotoxigenic, and Antioxidant Activities of Essential Oils: An Updated Review." *Molecules (Basel, Switzerland)* 25.20 (2020): 4711. Web.

SYNTHESIS OF 3-(SUBSTITUTED PHENYLAMINO)BENZENESULFONAMIDE

Starkauskaitė A., Grybaitė B., Mickevičius V.
Kaunas University of Technology, Kaunas, Lithuania
aiste.starkauskaitė@ktu.edu

By expanding the knowledge of specific benzenesulfonamide targets, their structure and biological functions, the strategy for targeted design of novel Schiff bases bearing a benzenesulfonamide scaffold could be created. Benzenesulfonamide motif is widely explored in medicinal chemistry due to its vast variety of pharmacological properties, presenting with anti-fungal, anti-inflammatory, anti-bacterial, anti-viral and anti-cancer activity [1]. Commercial products such as Dabrafenib, Pazopanib and Belinostat exhibit great potency against malignant tumors [2].

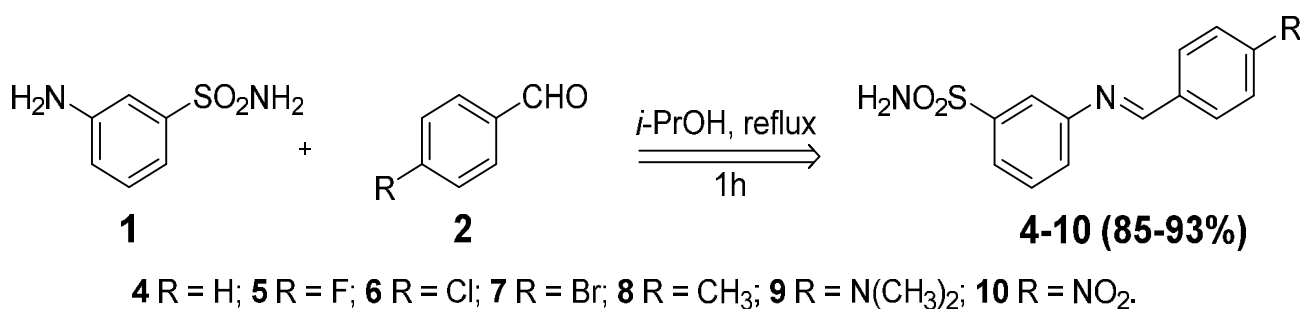


Fig. 1. Synthesis of Schiff bases 4–10.

In this study, Schiff bases 4–10 were synthesized by the standard procedure starting from 3-aminobenzenesulfonamide (1), which was condensed with the corresponding aromatic aldehyde in propan-2-ol at reflux for 1 h. The synthesized compounds were described by spectroscopic studies (¹H NMR, ¹³C NMR, FT-IR) and elemental analysis. Evaluation of potential antimicrobial activity of newly synthesized compounds is planned.

1. Wan Y., Fang G., Chen H., Deng X., & Tang Z. Sulfonamide derivatives as potential anti-cancer agents and their SARs elucidation. *European Journal of Medicinal Chemistry*. **2021**, 226, p. 113837. DOI: 10.1016/j.ejmech.2021.113837
2. Tuğrak M., GÜL H. İ., Sakagami H., Kaya R., Gülçin İ. Synthesis and biological evaluation of new pyrazolebenzene-sulphonamides as potential anticancer agents and hCA I and II inhibitors. *Turkish journal of chemistry*. **2021**, 45, p. 528–539. DOI: 10.3906/kim-2009-37

HYDROGEL COMPLEXES WITH PLANT EXTRACTS AS A BASIS FOR ACTIVE SUBSTANCE DELIVERY

Holubovska Ya. I., Kurka M. S.

Lviv Polytechnic National University

yana.i.holubovska@lpnu.ua

The skin is a vital and the largest organ of the body. Our skin reflects our origin, lifestyle, age and state of health. Skin color, tone and evenness, pigmentation, as well as skin surface characteristics are signs of our skin's health. Skin care products are readily available in daily life and play a major role in health and nursing care. The cosmetic and pharmaceutical industry offers a vast armamentarium of skin care products and procedures to clean, soothe, restore, reinforce, protect and to treat our skin and hence to keep it in «good condition». This makes products for the skin absolute unique and versatile pharmaceutical and cosmetic delivery systems. However, there is a need for new and innovative products that can be used effectively in skin treatment and care.

The aim of the work is to develop and investigate complexes by integrating medicinal plant extracts into HEMA:PVP hydrogel matrix as a basis for the active substances delivery in Pharmacy and Cosmetology.

For the creation of the complexes, we used medicinal plant materials such as: *Calendula officinalis*, *Eucalyptus viminalis* and *Hypericum perforatum*, along with a hydrogel based on HEMA:PVP copolymers. Extracts were produced using ethanol at varying concentrations (40% and 70%) and with plant material-to-solvent ratios of 1:10 and 1:20. The research results indicated a high content of flavonoids and phenolic compounds and confirmed the antioxidant properties of the extracts, which could be used to reduce oxidative stress.

To create the hydrogel:plant extract complex, samples of various shapes were cut from hydrogel films, specifically squares (0.5 mm x 0.5 mm) and discs (d = 0.5 mm). The obtained samples were weighed and saturated with the prepared plant extracts. The results of swelling and desorption kinetics studies confirm the effectiveness of the created complexes in the context of controlled release of active components. Incorporating plant extracts and their mixtures into the hydrogel films imparts electrical conductivity to these copolymers. Additionally, the complexes exhibit bactericidal and fungicidal properties, which may hold promise for the treatment of skin diseases.

Thus, the conducted studies have shown that saturating hydrogels with plant extracts allows to create complexes with a sufficient content of biologically active compounds and rapid delivery to the target site.

1. Shannon Humphrey, Stephanie Manson Brown, Sarah J. Cross, Rahul Mehta. Defining Skin Quality: Clinical Relevance, Terminology, and Assessment. *Dermatologic Surgery*, 2021, 47(7), 974-981
2. Surber C, Kottner J, *Skin care products: What do they promise, what do they deliver*, *Journal of Tissue Viability*, 2016, 1-8 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtv.2016.03.006>

ПОТЕНЦІАЛ ТА ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ФЕРМЕНТОВАНИХ НАПОЇВ «КОМБУЧА»

Мойсишен Д. В., Заярнюк Н. Л.

Національний університет «Львівська політехніка»,
danylo.moisyshen.bt.2021@lpnu.ua

Сучасний ринок напоїв перенасичений продуктами, що містять велику кількість цукру, штучних підсолоджувачів та консервантів. Ці добавки не лише спотворюють природний смак напоїв, але й становлять потенційну загрозу здоров'ю, сприяючи розвитку ожиріння, діабету, захворювань серцево-судинної системи, нервових розладів, цирозу печінки та інших захворювань. Зазвичай говорячи про шкідливість мають на увазі алкогольні напої, особливо з високим вмістом спирту. Однак серед безалкогольних напоїв промислового виготовлення чимало шкідливих продуктів. Енергетичні напої, солодкі газовані напої, «сокові» коктейлі теж шкідливі. Навіть пляшковий чай і чай з льодом містять доданий цукор і не рекомендуються для щоденного споживання [1]. Натомість, ферментовані напої пропонують природну альтернативу. Вони багаті на пробіотики, вітаміни, мінерали та ферменти, не містять штучних барвників та консервантів, і, як правило, мають меншу калорійність. Практика застосування ферментованих напоїв налічує тисячоліття. Через прогрес у виробничих технологіях вона повільно зникла, але через збільшення попиту на здорові напої під час пандемії COVID-19 відбулося її відродження. Серед найвідоміших ферментованих напоїв – кефір і комбуча [2].

Метою нашого дослідження є огляд властивостей комбучі, особливостей її одержання, корисних властивостей та побічних ефектів, перспектив її застосування та можливостей покращення її властивостей.

Процес ферментації, зумовлений діяльністю мікроорганізмів, надає напоєм унікального смаку та аромату, а також збагачує їх біологічно активними речовинами. Кефір, квас, йогурт, пиво, вино, пульке, макколлі та багато інших ферментованих напоїв сприяють підсиленню мікрофлори кишечника, зміцнюють імунітет та покращують загальне самопочуття. Варто зазначити, що не всі ферментовані напої є безалкогольними, тому при виборі напою слід звертати увагу на його склад та алкогольну міцність. Однак, серед усього різноманіття ферментованих напоїв особливе місце займає комбуча (лат. *Medusomyces gisevii*) – унікальний ферментований напій, який отримують шляхом бродіння чаю за допомогою спеціальної симбіотичної культури бактерій і дріжджів (SCOBY) [3].

SCOBY – це жива плівка, що складається з мікробного співтовариства бактерій (оцтовокислих, молочнокислих та *Gluconacetobacter xylinus*) та дріжджів (*Schizosaccharomyces pombe*, *Saccharomyces cerevisiae* та інші). Їх взаємодія призводить до кількох типів ферментації. Дріжджі перетворюють цукор на спирт і вуглекислий газ, надаючи напою легку газованість. Оцтовокислі бактерії окислюють

спирт до оцтової кислоти, надаючи комбучі характерну кислинку, а також синтезують інші органічні кислоти, вітаміни та біологічно активні речовини. У результаті цих процесів у напої значно збільшується вміст вітамінів (зокрема, С, В1, В2), мінеральних речовин (натрію, магнію) та амінокислот, включаючи валін – незамінну амінокислоту. Особливо важливим є зниження вмісту глютамінової кислоти, що зумовлює протипухлинну дію комбучі. Пробіотики (SCOBY) нормалізують мікрофлору кишечника, зміцнюють імунітет, покращують травлення та сприяють загальному оздоровленню організму. Органічні кислоти, такі як оцтова, молочна, глюконова та глюкуронова, що утворюються в процесі бродіння, створюють кисле середовище, пригнічуючи ріст патогенних бактерій та сприяючи засвоєнню мінералів. Антиоксиданти (поліфеноли, катехіни), що містяться в чаї та утворюються в процесі бродіння, захищають клітини від окисного стресу, уповільнюють процес старіння та знижують ризик розвитку хронічних захворювань/ Корисна дія напою також пов'язана із стабілізацією рівня глюкози в крові, особливо у сортів без додавання цукру після ферментації, що робить його корисним для людей з діабетом. У комбучі, яка виготовлена на основі зеленого чаю метаболічні процеси також стимулюються завдяки наявності епігалокатехін-3-галлату (EGCG), який має антиоксидантні властивості [4, 5].

Комбуча є популярним напоєм у сучасної молоді. Можна купити комбучу з обліпихою, імбиром, чабрецем, ягідним міксом, петрушкою, конопляну комбучу та комбучу з вишнею. Науковці вивчають вплив ферментованих листя рослин (малини, яблуні, кипрею) та трав'яних зборів (м'ята, гібіскус, імбир) на смакові та лікувальні властивості напою. Подальше розширення асортименту комбучі можливе шляхом використання різних видів чаю та лікарських рослин. На це, а також на повне розуміння механізмів дії чайного гриба та визначення його ролі у медицині спрямовані подальші дослідження.

1. Blumberg, P. These are the worst drinks for your health, according to nutritionists. *Fox News*. <https://www.foxnews.com/lifestyle/worst-drinks-health-according-nutritionists> (date of access: November 03.2024).
2. Chong, AQ, Lau, SW, Chin, NL, Talib, RA, Basha, RK. Fermented Beverage Benefits: A Comprehensive Review and Comparison of Kombucha and Kefir Microbiome. *Microorganisms*. 2023, 11(5):1344. Published 2023 May 19. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11051344>
3. Kruk, M.; Trzaskowska, M.; Ścibisz, I.; Pokorski, P. Application of the “SCOBY” and Kombucha Tea for the Production of Fermented Milk Drinks. *Microorganisms*. 2021, 9, 123. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9010123>
4. Understanding Kombucha Tea Fermentation: A Review – CORE Reader. *CORE – Aggregating the world's open access research papers*. https://core.ac.uk/reader/163105432?utm_source=linkout (date of access: November 03. 2024).
5. Wang, B.; Rutherford-Markwick, K.; Zhang, X.-X.; Mutukumira, A.N. Kombucha: Production and Microbiological Research. *Foods* 2022, 11, 3456. <https://doi.org/10.3390/foods11213456>

ДАТОМОВІ ВОДОРОСТІ: ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ

Касаткіна А. Є., Федорова О. В.

Національний університет «Львівська політехніка»

anastasiia.kasatkina.bt.2022@lpnu.ua

Морські водорості та біологічно активні сполуки, які вони містять, проявляють антимулагенні властивості, які зумовлені наявністю пігментів, таких як β -каротин, хлорофіл і лютеїн. Водорості також мають радіопротекторні властивості завдяки альгіновій кислоті та її солям. Хімічний склад макро- та мікроелементів у морських водоростях схожий на склад людської крові, завдяки чому організм сприймає їх як «рідні», що знижує ризик негативних реакцій під час використання.

Таласокосметологія застосовує водорості для догляду за шкірою в будь-якому віці. Водорості сприяють живленню, покращують регенерацію шкіри, стимулюють кровопостачання та регулюють кислотно-лужний баланс. Їх додають до лосьйонів для підвищення пружності, антицелюлітних гелів. Морські водорості в складі кремів для обличчя лікують акне, борються з появою вугрів, усувають судинну сітку, нормалізують роботу сальних залоз, пригнічують запальні процеси. Косметика на основі морських водоростей не має протипоказань, в тому числі і для дуже чутливої шкіри. Антисептичні властивості водоростей використовуються при комплексному лікуванні від лупи і підвищеної жирності волосся.

Наша кафедра займається пошуком нових біологічно активних речовин природного походження для створення сучасних лікувально-косметичних засобів.

Протягом останніх десятиліть інтерес до мікроводоростей зріс, оскільки вони виконують важливу роль у водних екосистемах та пропонують нові можливості для застосування в медицині, у доставці ліків, терапії гіпоксичних пухлин і раку. Завдяки високій метаболічній гнучкості, здатності витримувати різні умови культивування та швидкому росту кількість досліджень щодо їх використання як джерела біологічно цінних продуктів швидко зростає. В даний час досліджуються інтегровані технології культивування мікроводоростей, спрямовані на виділення біологічно активних речовин з біомаси для економічно ефективного виробництва водоростей. Однак лише кілька штамів мікроводоростей фактично використовуються в промислових масштабах.

Пігменти – це поширені молекули, які надають колір рослинам і тваринам, а також відіграють ключову роль у фотосинтезі та фотозахисті. Аквакультура є основним споживачем пігментів. Пігменти також застосовуються як барвники в косметиці та у засобах догляду за шкірою (фотозахист, протизапальна й антиоксидантна дія). Завдяки корисним для здоров'я властивостям, пігменти знаходять своє застосування у функціональних харчових продуктах. Незважаючи на великий обсяг досліджень щодо їх біоактивних властивостей, використання пігментів залишається обмеженим, зокрема через фактори, які перешкоджають їх застосуванню. Крім того,

пігменти можна використовувати в інших галузях, наприклад, як барвники або флуоресцентні зонди для оптичної мікроскопії. Перевага натуральних пігментів над синтетичними полягає в тому, що вони, як правило, не токсичні та вважаються більш екологічними. Морські джерела пігментів (мікродорості та морські водорості) також можуть стати екологічно стійкою альтернативою синтетичним варіантам і наземним ресурсам завдяки швидкому відновленню.

Маренін, відомий як унікальний особливий пігмент, що надає устрицям зеленого кольору і, можливо, особливого смаку, продукується морською діатомовою водоростею *Haslea ostrearia* (Gaillon) Simonsen.

У літературі маренін зазвичай розглядається як пігмент, можливо, за аналогією з іншими рослинними сполуками, такими як хлорофіли, каротиноїди, флавоноїди або фікоціанін; однак його слід називати барвником, оскільки він природним чином розчиняється у воді. Хоча структура та біологічна функція мареніну наразі недостатньо відомі, він має потенційне застосування в таких галузях, як харчова, косметична, текстильна чи навіть паперова промисловість. Синього кольору в природі мало, наразі доступно лише кілька синіх барвників. В даний час тільки фікоціаніни, антоціани, хелати металів і пігменти на основі геніпіну промислово використовуються для отримання синіх відтінків. Спектральні характеристики мареніну змінюються в залежності від рН, від фіолетово-синього в кислому середовищі до зеленого в лужному. Було виявлено антиоксидантні, противірусні та антибактеріальні властивості, значно вищі, ніж у інших природних та синтетичних антиоксидантів. Було також показано, що маренін здатний поглинати вільні радикальні форми кисню та відновлювати залізо, але модифікації його структури не описані. Він може виступати для «сонцезахисного» захисту від сонячного випромінювання через поглинання УФ-променів.

Фотосенсибілізатори викликають дві основні реакції – фототоксичні та фотоалергічні. Фотоалергія виникає при хімічній зміні речовини на шкірі під впливом УФ-випромінювання, що викликає алергію, яка може поширюватися на неосвітлені ділянки. Її часто спричиняють певні косметичні засоби, парфуми та деякі ліки. Через зростання сонячної активності значення фотозахисних засобів постійно зростає. Ми плануємо розробити серію лікувально-косметичних засобів на основі мареніну з урахуванням його багатофункціональних властивостей.

РЕТИНОЛ ЧИ БАКУЧІОЛ. АНТИВІКОВА СИРОВАТКА

Філевич М. Я., Федорова О. В.

Національний університет “Львівська політехніка”

e-mail: mariia.filevych.bt.2022@lpnu.ua

Стан шкіри людини є важливим індикатором її загального фізіологічного стану та здоров'я. Зважаючи на це, застосування косметичних засобів, що перешкоджають передчасному старінню, є перспективним і корисним підходом. На сьогодні існує чимало продуктів, які поєднують традиційні інгредієнти, такі як базові масла, глини, екстракти трав і рослин, із більш сучасними компонентами, серед яких вітаміни, фітогормони, екстракти водоростей, мінерали та антиоксиданти. Додатково, зростає популярність косметичних продуктів, які поєднують зовнішній догляд зі споживанням харчових добавок, що сприяє антивіковій терапії.

Антивікові засоби, особливо ті, що належать до професійної косметики, працюють на клітинному рівні. Це лікувально-профілактичні продукти, які не лише покращують стан шкіри, але й підтримують природні біохімічні процеси організму. Біоактивні натуральні компоненти, що входять до складу таких засобів, є абсолютно безпечними і можуть використовуватися навіть людьми з екземою, псоріазом чи іншими захворюваннями шкіри. Це стає можливим завдяки інноваційним технологіям, які зберігають високу активність інгредієнтів.

Одним з найпопулярніших компонентів сучасної косметології є ретинол – одна з форм вітаміну А, який називають «золотим стандартом» у догляді за шкірою. Ретинол допомагає прискорити оновлення клітин шкіри, стимулює синтез колагену, необхідного для пружності та еластичності шкіри, а також регулює роботу сальних залоз. Він також є важливим інгредієнтом для лікування акне, гіперпігментації та дрібних зморшок. Через ефективність і високу активність ретинолу зростає попит на засоби, що містять цей компонент, особливо серед тих, хто шукає продукти з антивіковим ефектом.

Для людей, які не можуть використовувати ретинол через чутливість до сонця, існує альтернатива – бакучіол, рослинний компонент, який має подібну дію. Цей антиоксидант не викликає подразнень і не робить шкіру чутливою до сонячного випромінювання, що дозволяє використовувати його навіть у літній період. Як і ретинол, бакучіол стимулює клітинне оновлення, підвищує еластичність шкіри, освітлює її тон, регулює роботу сальних залоз та володіє протизапальними властивостями. Він вважається ефективним засобом проти ознак старіння та чудово підходить людям з чутливою шкірою, схильною до акне чи інших подразнень. Бакучіол також може використовуватися вагітними жінками, оскільки він безпечний для організму.

Окрім базового догляду, існують професійні сироватки, що використовуються для цілеспрямованої дії на певні проблеми шкіри. Сироватки зазвичай мають високу концентрацію активних речовин, що дозволяє їм проникати в глибокі шари шкіри, досягаючи клітинних структур. Існує декілька основних видів сироваток для обличчя, кожна з яких призначена для конкретної задачі. Наприклад, зволожувальні сироватки підтримують водний баланс, що є важливим для людей із сухою чи чутливою шкірою; їх активною речовиною часто є гіалуронова кислота. Відлущувальні сироватки виконують функцію м'якого пілінгу, що очищує епідерміс від змертвілих клітин, покращуючи живлення шкіри. У таких сироватках можуть міститися молочна, саліцилова чи гліколева кислоти.

Також існують заспокійливі сироватки, які допомагають знімати запалення, почервоніння та інші симптоми подразненої шкіри. У складі таких засобів часто використовуються рослинні екстракти, пантенол та алантоїн. Антивікові сироватки спрямовані на боротьбу зі зморшками та іншими ознаками старіння. У них можна знайти компоненти, що стимулюють вироблення колагену, наприклад, ретинол, вітамін С, пептиди та гіалуронову кислоту. Такі сироватки мають ліфтинговий ефект, що повертає шкірі молодість і пружність. Для людей з проблемною шкірою існують спеціальні сироватки, що знімають запальні процеси, сприяють очищенню від камедонів і підтримують гідроліпідний баланс шкіри.

Науково-дослідна робота нашої кафедри орієнтована на вивчення та розробку нових біологічно активних речовин природного походження, які можуть бути використані у складі сучасних лікувально-косметичних засобів. Наразі ми досліджуємо можливість створення антивікових сироваток на основі бакучіолу, що є надзвичайно ефективним компонентом для зрілої шкіри. На відміну від ретиноїдів, бакучіол не спричиняє підвищену чутливість до сонячного випромінювання, а також захищає шкіру від шкідливого впливу ультрафіолетових променів. Завдяки цим властивостям, бакучіол є ідеальним інгредієнтом для літнього догляду та підходить для людей, які надають перевагу натуральним засобам, а також для тих, хто схильний до алергічних реакцій.

Бакучіол є безпечним і рекомендований не тільки для чутливої шкіри, але й для вагітних жінок, що потребують делікатного догляду, а також для тих, хто зазнає постійного впливу сонячного світла. Такі особливості роблять бакучіол перспективним інгредієнтом для нових розробок в косметології, а саме для створення природних та ефективних антивікових засобів.

ГОМЕОПАТИЧНИЙ ПРОТИАЛКОГОЛЬНИЙ ЗАСІБ НА ОСНОВІ ІПЕКАКУАНИ

Романовська Т. В., Заярнюк Н. Л.

Національний університет «Львівська політехніка»

tetiana.romanovska.mnbtm.2024@lpnu.ua

Carapichea ipecacuanha (іпекакуана, С) як лікарська рослина відома давно. Корінне населення Бразилії використовувало її як ліки та передало це знання конкістадорам. Фітопрепарати С довгий час застосовувались у лікуванні дизентерії, бронхіту, глистів, захворюваннях крові, раку та як відхаркувальний засіб. Властивості С викликати блювоту теж відомі давно, її використовували для лікування дорослих та дітей, які проковтнули отруту. С входить до переліку подразників, котрі викликають блювання, пов'язане з вживанням алкоголю, саме тому її довгий час використовували в умовно-рефлекторній терапії [1]. На теперішній час фітопрепарати С не рекомендують через токсичність, натомість існує значний інтерес до гомеопатичних засобів на основі іпекакуани (НС) для лікування захворювань різних систем та органів [2]. Можливість використання гомеопатичних препаратів у лікуванні алкогольної залежності відома і доведена дослідженнями [3]. На момент дослідження в Україні єдиним протиалкогольним гомеопатичним препаратом був ПроПроТен-100, виробництва Компанії литовської компанії «Santonika».

Отже, метою дослідження було обґрунтування розробки гомеопатичного засобу на основі С для застосування у лікуванні алкоголізму.

Гомеопатичні засоби є признаними в Україні, віднесеними до лікарських засобів, дозволеними для застосування і є в наявності на фармацевтичному ринку України. Вони призначені для перорального, ін'єкційного, сублінгвального, ректального та місцевого застосування, використовуються з метою лікування або профілактики захворювань за принципом подібності. Їх визначення, вимоги до виготовлення та реєстрації наведені в Законі України «Про лікарські засоби». Державна реєстрація гомеопатичних лікарських засобів призначених для перорального та місцевого застосування здійснюється за спрощеною процедурою за умов, що ступінь розведення є достатнім для гарантування його безпеки, а діюча речовина застосовується в алопатичному лікарському засобі, що відпускається за рецептом лікаря. Порівняно із звичайними препаратами дози гомеопатичних препаратів є підпороговими, внаслідок чого ці препарати не мають токсичних ефектів.

Проведено маркетингове дослідження гомеопатичних засобів на фармацевтичному ринку України, на момент проведення якого (квітень 2024 року) були в наявності 48 гомеопатичних препаратів (НМ) від виробників з різних країн, з них 10

НМ були вітчизняного виробництва. Іпекакуану містили 6 препаратів, з них вітчизняного виробництва – лише один комплексний гомеопатичний препарат Бронхо-Гран, який полегшує кашель, сприяє відходженню мокротиння, зменшує запалення дихальних шляхів.

Розроблено матрицю SWOT-аналізу розробки (впровадження) гомеопатичного препарату в Україні з точки зору виробника, обґрунтовано перспективи та стратегію розвитку нового гомеопатичного засобу. ДФУ містить монографії на іпекакуани корені, іпекакуани екстракт рідкий стандартизований, іпекакуани настойку стандартизовану [4]. Стандартизують іпекакуану за вмістом алкалоїдів, однак іпекакуана містить і інші БАР, що підтверджують результати досліджень [1]. Методи одержання НМ є дуже консервативними, але можливості для покращення технології є на кожному етапі виробництва. Слід зауважити, що *C. ipecacuanha* є зникаючою рослиною через зміну клімату, вирубування лісів та хижацький збір. Бібліометричний аналіз показав, що уже розроблені біотехнологічні методи вирощування *C.*: моноклональне розмноження, використання калюсних культур, волосистих коренів, гібридів, спеціальних живильних середовищ. Усі ці методи дозволяють виробляти більш комерційно привабливі культивовані рослини. Результати патентного пошуку та наших лабораторних досліджень показали перевагу ультразвукової екстракції порівняно з мацерацією для одержання матричної настойки *C.*

Лікування алкогольної залежності є складним багатоетапним процесом, ВООЗ застерігає від гомеопатичного лікування інфекційних та будь-яких інших серйозних захворювань [5]. Тому НМ на основі іпекакуани може бути засобом комплементарної (додаткової) терапії на етапі детоксикації та формування у пацієнта відрази до алкоголю. Проте необхідне проведення додаткових структурованих клінічних досліджень та вдосконалення методів контролю готових препаратів.

1. Mondal, S., & Moktan, S. A Paradoxically Significant Medicinal Plant *Carapichea ipecacuanha*: A Review. *IJPER*, 2020, 54(2), 56-66. <https://doi.org/10.5530/ijper.54.2s.61>
2. Three Uses for Homeopathic Ipecacuanha (2024 Jan. 15) Available from: <https://boironusa.com/ipecacuanha-for-nausea-vomiting/>
3. Manchanda, Raj K.; Nair, K. R. Janardanan; Varanasi, Roja; Oberai, Praveen; Bhuvanewari, R.; Bhalerao, Rupali; Gnanaprakasham, M.; Padmanabhan, Maya; Siddiqui, V. A. A randomized comparative trial in the management of Alcohol Dependence: Individualized Homoeopathy versus standard Allopathic Treatment. *Indian Journal of Research in Homoeopathy*. 2016. <http://aohindia.in:8080/xmlui/handle/123456789/1688>
4. Державна Фармакопея України. (2-е вид., Доп. 4.) 2020. Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 600.
5. Varsha, Umesh & Ghate, Varsha & Umesh, Shivajirao & Sharir, Kriya. Review of homoeopathic pharmacy in the light of quality control. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 2018, 7(1), 294-298. <https://doi.org/10.20959/wjpps20181-10>

БІОПОЛІМЕРИ В НАНОЧАСТИНКАХ

Сидоряк О. В., Заярнюк Н. Л.

Національний університет «Львівська політехніка»

oleh.i.sydoriak@lpnu.ua

Унікальні властивості біополімерів, такі як біосумісність, стабільність у середовищах організму і водночас здатність до біодеградації, роблять їх придатними матеріалами для застосування в багатьох сферах: для заміни синтетичних пластмас, виготовлення захисних плівок, створення нових харчових продуктів, ліків, медичних виробів та інш. Одним із актуальних напрямків використання біополімерів є одержання біосумісних наночастинок.

Метою роботи було встановлення найбільш перспективних та доступних матеріалів для біополімерних наночастинок, зручних методів їх одержання та можливостей подальшого використання.

Біосумісні наночастинок застосовуються у фармації як носії для доставки та контрольованого вивільнення біологічно активних речовин (БАР). Малі розміри наночастинок та значна площа їх поверхні, яка може бути модифікована великою кількістю функціональних груп, надають їм можливостей поглинатись та циркулювати в рідинах організму і транспортувати БАР до певних клітин, тканин, органів. Розміри частинок і характеристики їх поверхні можна адаптувати або контролювати [1].

Матеріалами для одержання наночастинок можуть бути такі біополімери як білки (колаген, желатин, фіброїн, β -казеїн, проламін, альбумін ...) і полісахариди (хітозан, альгінат, пулулан, модифіковані крохмаль і целюлоза, гепарин...). Ці білки та полісахариди здатні до біодеструкції, нетоксичні, неантигенні, метаболізуються травними ферментами та мають харчову цінність. Вони мають здатність до емульгування, гелеутворення, формування та зв'язування води. Найбільш доступними є біополімери природного походження.

Одержання наночастинок з білків та поліпептидів дають можливість отримати наночастинок точної форми, оскільки молекулярні розміри білків визначаються їх вторинними структурами. Поліпептиди легко самозбираються, утворюючи не лише частинки, але й волокна, листи тощо. Фіброїни шовку є перспективними матеріалами для одержання наночастинок. Були одержані стабільні наночастинок як на основі тільки фіброїну, так і комплекси на основі фіброїну шляхом поєднання з іншими полімерами. Колаген і желатин широко використовуються як біоматеріали протягом вже багатьох років. Повідомлялось про можливе одержання самозбірних міцелоподібних структур на основі цих біополімерів різними методами, показано також можливість навантаження цих наноструктур БАР. β -казеїн є основним компонентом молочного білку, тому його часто використовують як носій ліків для оральної системи доставки. Він легко самозбирається в міцелярну структуру шляхом міжмолекулярних

взаємодій завдяки своїй амфифільній природі, що є придатною властивістю для застосування в якості носіїв доставки. Ідеальним носієм для адресної доставки БАР є альбумін. Це основним білок плазми крові, який має невелику молекулярну масу, стабільний в широкому інтервалі рН та температур, поглинається пухлинною та запаленою тканинами, циркулює в крові з визначеним періодом напіввиведення – 19 діб, і має високу зв'язувальну здатність завдяки численним сайтам зв'язування препарату [2].

Природні полісахариди, на відмінну від білків, які завжди є поліаніонами, можуть бути поліаніонами (альгінати, гіалуронова кислота...), полікатіонами (хітозан...) та неіоногенними (крохмаль, декстран...). Більшість з них мають у своїх молекулярних структурах гідрофільні групи здатні до міжмолекулярних взаємодій. Завдяки наявності цих реакційноздатних груп у полісахариди можна легко модифікувати як хімічно, так і біохімічно. Наночастинки на основі полісахаридів також можна класифікувати за механізмом їх утворення; хімічно зшиті наночастинки, фізично зшиті наночастинки, полііонні комплекси і самоорганізовані наночастинки [2].

Окремо треба виділити можливість синтезу наночастинок за участі біополімерів. Так металеві наночастинки можна отримати відновленням іонів металів за допомогою біополімерів, таких як хондроїтину сульфат, гепарин, хітозан, які одночасно виконують функції стабілізаторів [3].

Також дуже перспективними є нанобіокомпозити на основі біополімерів у суміші з неорганічними фрагментами: наночастинами металів, оксидів металів та неметалів. Так у дослідженні [4] повідомлялось про синтез чутливих до світла білково-графен-білкові (PGP) капсул шляхом закріплення графену на однокомпонентній білковій оболонці за допомогою методу подвійної емульсії, Капсули продемонстрували хорошу біосумісність і високу навантажувальну здатність для БАР (доксорубіцину).

Отже, біополімери мають ряд переваг у порівнянні з синтетичними полімерами. Розроблено велику кількість методів синтезу біополімерних наночастинок та нанобіокомпозитів; перспективними матеріалами для одержання таких наночастинок є поліпептиди та полісахариди. Перспективним є використання таких наночастинок як носіїв БАР. Окрім того використання біополімерів на протигагу синтетичним підтримують споживачі.

1. Abasian, P., Ghanavati, S., Rahebi, S., Nouri Khorasani, S., & Khalili, S. Polymeric nanocarriers in targeted drug delivery systems: A review. *Polymers for Advanced Technologies*. 2020, 31(12), 2939-2954. <https://doi.org/10.1002/pat.5031>Citations: 32
2. Nitta, S.K.; Numata, K. Biopolymer-Based Nanoparticles for Drug/Gene Delivery and Tissue Engineering. *Int. J. Mol. Sci.* 2013, 14, 1629-1654. <https://doi.org/10.3390/ijms14011629>
3. Aranaz, I.; Alcántara, A.R.; Civera, M.C.; Arias, C.; Elorza, B.; Heras Caballero, A.; Acosta, N. Chitosan: An Overview of Its Properties and Applications. *Polymers* 2021, 13, 3256. <https://doi.org/10.3390/polym13193256>
4. Wang, Z.; Colombi Ciacchi, L.; Wei, G. Recent Advances in the Synthesis of Graphene-Based Nanomaterials for Controlled Drug Delivery. *Appl. Sci.* 2017, 7, 1175. <https://doi.org/10.3390/app7111175>

BIOTECHNOLOGICAL RESEARCH ON CHICORY (*CICHORIUM INTYBUS*): PROSPECTS FOR IMPROVING CROP TRAITS

Yuzkiv S., Petrina R.

Lviv Polytechnic National University

Sofia.yuzkiv.mnbtm.2023@lpnu.ua

Introduction. Chicory (*Cichorium intybus* L.) is a valuable medicinal plant with a wide range of applications in the food, medical, and pharmaceutical industries due to its high content of antioxidants, phenolic compounds, and other biologically active components [1]. However, limitations related to stress resistance, the biosynthesis level of valuable compounds, and the complexity of genetic modification in chicory necessitate further biotechnological research. The use of genetic transformation methods, as well as the effect of nanoparticles on hairy root cultures, opens new avenues for improving chicory properties and expanding its industrial applications.

Methods. This study used a systematic literature review of relevant scientific databases, focusing on the biotechnological properties and potential of chicory.

Biotechnological research on chicory aims to enhance its regenerative capabilities, resilience to stress conditions, and boost the synthesis of beneficial metabolites. Tissue regeneration methods in chicory, such as callus initiation and shoot formation on specific media with hormonal additives like indole-3-acetic acid (IAA) and 6-benzylaminopurine (6-BAP), enable the development of plants with enhanced resistance and productivity. Using *Agrobacterium tumefaciens* for genetic transformation, as in the ‘Melci’ variety, offers the possibility of creating transgenic lines with improved biochemical characteristics [2]. This research enables the development of new chicory varieties with enhanced stress resistance, contributing to more stable yields even under adverse conditions. Additionally, transgenic lines with enhanced biochemical characteristics hold significant potential for the medical and food industries, as they provide higher concentrations of valuable metabolites.

Another important area is investigating the effects of nanoparticles on hairy root cultures of chicory. Hairy roots, which form through the infection of plants by *Rhizobium rhizogenes*, are a valuable biotechnological tool for studying molecular processes due to their genetic stability and high capacity for producing secondary metabolites. Selenium nanoparticles (SeNPs) stimulate the growth and biomass of cultures, while silver nanoparticles (AgNPs) suppress growth but significantly increase the content of antioxidant compounds, such as phenols and flavonoids [3]. This research demonstrates the potential of nanoparticles in regulating chicory growth and enhancing its antioxidant properties, making it more suitable for pharmacological applications. Moreover, studies on Fe₂O₃ nanoparticles with chicory showed high anticancer activity against HepG2 liver cancer cells, as apoptosis was induced through the activation of proteins, including caspases, highlighting chicory's potential for use in oncology treatments [4]. The high cytotoxicity of Fe₂O₃ nanoparticles against cancer

cells also opens avenues for utilizing chicory as a base for developing new anticancer drugs, which is crucial in modern oncology.

Drought stress reduction using chitosan and ascorbic acid (AsA) is another effective approach. Combined application of these compounds at concentrations of 50–100 mM chitosan and 4 mM AsA significantly improved chicory's growth, physiological, and biochemical parameters under stress conditions, which is valuable for cultivation in arid and semi-arid regions [5]. This research demonstrates the practical effectiveness of biostimulants in mitigating the effects of environmental stresses, which is especially important in the context of climate change and expanding arid conditions.

Conclusion. Biotechnological approaches to enhancing chicory contribute significantly to its value for medical and industrial needs by optimizing the biosynthesis of beneficial compounds, such as antioxidants and other bioactive substances, and by increasing its resilience to various environmental stresses, including drought and disease. The application of genetic modification techniques and the use of nanomaterials hold promise for further enhancing chicory's growth, productivity, and pharmacological properties. Further research may focus on exploring the effects of other types of nanomaterials, such as nanoparticles of metals or organic compounds, and developing novel genetic modification methods to enhance the production of specific beneficial compounds in chicory, ultimately boosting its therapeutic potential. These advancements could lead to more resilient chicory varieties that thrive in diverse conditions, ensuring stable yields and improved quality for medicinal and commercial use.

1. El-Sayed, R.A., Jebur, A.B., Abdel-Daim, M.M. and El-Demerdash, F.M. (2024). Chemical compositions and health-promoting effects of *Cichorium intybus* L. (chicory): a narrative review. 1(1), pp.9420012–9420012. doi:<https://doi.org/10.26599/fmh.2024.9420012>.
2. Asad Maroufi (2012). Regeneration ability and genetic transformation of root type chicory (*Cichorium intybus* var. *sativum*). AFRICAN JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY, 11(56). doi:<https://doi.org/10.5897/ajb11.438>.
3. Thi, M., Linh, T.K., Nguyen and Phuong, T. (2023). Strategies to enhanced production of biomass and natural antioxidants of *Cichorium intybus* L. hairy roots by using nanoparticle elicitors. Vietnam Journal of Biotechnology, [online] 22(2), pp.305–317. doi:<https://doi.org/10.15625/vjbt-19545>.
4. Tabassum, R. and Erum Dilshad (2024). A comparative anticancer analysis of Iron Oxide nanoparticles of *Hippophae rhamnoides* and *Cichorium intybus* found in the Karakoram Range of Gilgit Baltistan against liver cancer targeting the RhoA gene. Drug Development and Industrial Pharmacy, pp.1–10. doi:<https://doi.org/10.1080/03639045.2024.2400209>.
5. Soltani, R., Pazoki, A. and Monem, R. (2024). Co-application of Chitosan and Ascorbic Acid Alleviated Drought Stress in Common Chicory (*Cichorium Intybus* L.) by Improving Physiological and Biochemical Changes. Journal of Plant Growth Regulation, 43(4), pp.1184–1194. doi:<https://doi.org/10.1007/s00344-023-11176-9>.

ПРООКСИДАНТНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕКСТРАКТУ З «ВОЛОХАТИХ КОРЕНІВ» *VIDENS PILOSA* В СИСТЕМІ АВТООКИСНЕННЯ АДРЕНАЛІНУ

¹Бегдай А. О., ¹Михалець А. Р., ¹Розумненко М. В.,
¹Бессарабов В. І., ²Матвєєва Н. А.

¹Київський національний університет технологій та дизайну
²Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України
a.behdai@kyivpharma.eu

Рівень активних форм кисню (АФК) є важливим індикатором оксидативного стресу в клітинах. Коли клітинний гомеостаз, обумовлений прооксидантною активністю та антиоксидантним захистом порушується, концентрація АФК в клітинах збільшується і вільні радикали накопичуються у великій кількості [1]. АФК в основному утворюються в ланцюзі транспортування електронів у мітохондріях як побічні продукти окисного фосфорилування в клітині [2].

Доведено, що невелика кількість АФК необхідна для нормального перебігу багатьох фізіологічних процесів, зокрема передачі сигналів, синтезу клітинних структур, регуляції проникності мембран тощо. Клітини регулюють внутрішньоклітинний вміст АФК у нетоксичному діапазоні шляхом збалансованої роботи систем їхнього утворення та знешкодження [3]. Також відомо, що надлишкове утворення АФК та активація реакцій вільнорадикального окиснення органічних речовин в клітинах є потенційним високоефективним способом захисту тканин від руйнівної дії патогенних мікроорганізмів, адже опосередкована АФК токсичність призводить до ушкодження біологічних бактеріальних мембран, порушення їхньої проникності і цілісності та, відповідно, загибелі бактеріальних клітин [4]. Використання АФК може представляти новий терапевтичний підхід для місцевого застосування на шкірі, слизових оболонках або внутрішніх тканинах, які можуть бути колонізовані мікробними патогенами. АФК продемонстрували *in vitro* та *in vivo* значну антимікробну дію проти широкого спектру грампозитивних і грамнегативних мікроорганізмів. Методи лікування, що включають АФК як антимікробні агенти, вже доступні для місцевого застосування, клінічно схвалені для лікування інфікованих ран і розробляються для клінічного використання в інших умовах [5].

Відомо, що лікарські рослини є важливим джерелом активних фармацевтичних інгредієнтів (АФІ). Наукові дослідження з визначення терапевтичного потенціалу біологічно активних речовин з рослинної сировини важливі для розробки нових лікарських засобів з антибактеріальними властивостями.

Метою даної роботи було дослідження впливу водно-етанольного (30:70) екстракту з «волохатих коренів» *Bidens pilosa* (череда волосиста) на супероксидні радикали, які генеруються при автоокисненні адреналіну. Дослідження проводили *in vitro* спектрофотометрично, використовуючи модифіковану методику автоокиснення

адреналіну. Кількісну оцінку процесу здійснювали через розрахунок та порівняння констант швидкості першого порядку.

Встановлено, що водно-етанольний (30:70) екстракт з «волохатих коренів» *Bidens pilosa* в початковій концентрації розчину 2 г/л достовірно пришвидшує реакцію автоокиснення адреналіну у 1,10 раз: $K_{H(0)}^1 = (1,30 \pm 0,03) \cdot 10^{-3} \text{ c}^{-1}$ та $K_{H(2)}^1 = (1,44 \pm 0,01) \cdot 10^{-3} \text{ c}^{-1}$. При концентрації екстракту 4 г/л швидкість реакції достовірно збільшується у 1,16 раз, а при концентрації 6 г/л – у 1,44 раз: $K_{H(4)}^1 = (1,51 \pm 0,03) \cdot 10^{-3} \text{ c}^{-1}$ і $K_{H(6)}^1 = (1,87 \pm 0,03) \cdot 10^{-3} \text{ c}^{-1}$ відповідно ($p \leq 0,05$).

Доведено, що 70%-етанольний екстракт з «волохатих коренів» *Bidens pilosa* проявляє прооксидантні властивості у хімічній системі автоокиснення адреналіну. Наявність даної активності вказує на те, що екстракт з «волохатих коренів *Bidens pilosa* потенційно може бути використаний у якості активного інгредієнту лікарських засобів з антибактеріальним ефектом.

1. Wang, R., Liang, L., Matsumoto, M., Iwata, K., Umemura, A., & He, F. (2023). Reactive Oxygen Species and NRF2 Signaling, Friends or Foes in Cancer?. *Biomolecules*, 13(2), 353. <https://doi.org/10.3390/biom13020353>
2. Harris, I. S., & DeNicola, G. M. (2020). The Complex Interplay between Antioxidants and ROS in Cancer. *Trends in cell biology*, 30(6), 440–451. <https://doi.org/10.1016/j.tcb.2020.03.002>
3. Nogueira, V., & Hay, N. (2013). Molecular pathways: reactive oxygen species homeostasis in cancer cells and implications for cancer therapy. *Clinical cancer research : an official journal of the American Association for Cancer Research*, 19(16), 4309–4314. <https://doi.org/10.1158/1078-0432.CCR-12-1424>
4. Vaishampayan, A., & Grohmann, E. (2021). Antimicrobials Functioning through ROS-Mediated Mechanisms: Current Insights. *Microorganisms*, 10(1), 61. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10010061>
5. Alfei, S., Schito, G. C., Schito, A. M., & Zuccari, G. (2024). Reactive Oxygen Species (ROS)-Mediated Antibacterial Oxidative Therapies: Available Methods to Generate ROS and a Novel Option Proposal. *International journal of molecular sciences*, 25(13), 7182. <https://doi.org/10.3390/ijms25137182>

НОВІ ПРОБІОТИЧНІ ПРЕПАРАТИ НА ОСНОВІ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ

Сидоряк Т. І., Губрій З. В.

Національний університет «Львівська політехніка»

taras.i.sydorciak@lpnu.ua

Розробка нових пробіотичних препаратів на основі молочнокислих бактерій є важливим напрямом у сучасній біотехнології та медичній практиці. Молочнокислі бактерії мають численні переваги, серед яких здатність до підтримки здорової мікрофлори кишечника, покращення травлення, зниження рівня патогенних мікроорганізмів та посилення імунної системи. Вони активно застосовуються для лікування та профілактики ряду захворювань у людей, тварин і навіть у рослин, відкриваючи нові можливості для розвитку безпечних і ефективних терапевтичних засобів. Поки що, молочнокислі бактерії, виділені лише з шлунково-кишкового тракту людини, рекомендовані Продовольчою та сільськогосподарською організацією (FAO) та Всесвітньою організацією охорони здоров'я (WHO) для використання як пробіотики. Проте, все більше досліджень показують, що штами, які вважаються пробіотиками, можуть бути виділені з ферментованих продуктів тваринного походження, а також з немолочних ферментованих продуктів. Традиційні ферментовані продукти є багатим джерелом мікроорганізмів, деякі з яких можуть проявляти пробіотичні властивості.

Проводилися дослідження щодо виділення, ідентифікації та характеристики молочнокислих бактерій, головним чином *Lactobacillus*. Було виявлено, що традиційні та регіональні ферментовані харчові продукти є багатим джерелом потенційних пробіотичних штамів. Було досліджено штами *Lactobacillus*, виділені з традиційних і регіональних сирів та виявлено їхню антимікробну активність.

Виділення, ідентифікація та оцінка безпечності та пробіотичних властивостей нових, «диких» штамів мікроорганізмів із традиційних харчових продуктів є необхідною практикою, зокрема, для розробки технології виробництва нових пробіотиків. Мікроорганізми, виділені з харчових продуктів, демонструють кращу життєздатність у харчовому середовищі та гарантують більш привабливі сенсорні характеристики порівняно з мікроорганізмами, що походять із кишечника. Можливості використання цих мікроорганізмів у виробництві пробіотиків та харчових продуктів залежатимуть від прогресу в подальших дослідженнях і доведенні безпеки їх застосування в організмі людини.

Завдяки численным перевагам молочнокислі бактерії продовжують залишатися в центрі наукових досліджень і комерційних розробок. Це відкриває великі перспективи для створення нових високоефективних пробіотичних препаратів, що сприятимуть покращенню здоров'я людей та тварин, а також зменшенню залежності від синтетичних лікарських засобів, зокрема антибіотиків.

EFFECT OF GROWTH HORMONES ON BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS AND ANTIOXIDANT PROPERTIES OF PURPLE BASIL (*OCIMUM BASILICUM* VAR. *PURPURASCENS*) CALLUS CULTURES

Čalkaitė I., Jonuškienė I.

Kaunas University of Technology, Kaunas, Lithuania
ieva.calkaite@ktu.edu

Introduction. Species from the *Ocimum* L. genus, commonly known as basil, are widely cultivated globally due to their richness in secondary metabolites. Traditionally, basil leaves have been valued in medicine for their antioxidant, antibacterial, antifungal, anti-inflammatory, antistress, anticancer and antidiabetic properties. However, there has been less research on other parts of the basil plant, like the stem and roots. The most notable basil varieties include sweet basil, purple basil, lemon basil, cinnamon basil, anise basil, fine-leaf basil, and bush basil [1]. Studies indicate that the levels of basil's key bioactive compounds are influenced by various environmental factors such as climate, season, and harvest timing. Therefore, tissue culture, under controlled conditions where abiotic and biotic factors are minimized, offers a promising system to study different basil varieties. This approach allows for the cultivation of plants with biotechnologically desirable traits, including an enhanced content of secondary metabolites like phenolic compounds, phenolic acids and flavonoids [2].

Physical conditions are important, but recent studies also highlight the significance of establishing different concentrations and combinations of plant growth regulators. These have been applied to investigate their impact on callus formation, biomass production, and phytochemical synthesis [3]. The goal of the research was to explore the influence of the growth hormones on biological active compounds and antioxidant properties of purple basil (*Ocimum basilicum* var. *purpurascens*) callus cultures.

Methods. Experiments, which can help to find out how different concentrations of plant growth regulator thidiazuron (TDZ) together with indole-3-acetic acid (IAA) added to MS medium impact accumulation of biologically active compounds and antioxidant properties on callus cultures from different plant parts, were performed (Table 1). All bioassays were carried out using spectrophotometric analysis.

Table 1.

Phytohormones and their concentrations used in MS media for callus cultures formation

	Explants of <i>Ocimum basilicum</i> var. <i>purpurascens</i>					
	Roots	Roots	Stems	Stems	Leaves	Leaves
IAA, mg/L	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
TDZ, mg/L	0.5	5	0.5	5	0.5	5

Conclusions. The hypothesis that the higher the concentration of TDZ, the higher the accumulated amount of bioactive compounds in aqueous extracts was confirmed. It was also observed that the highest amount of secondary plant metabolites were accumulated in the callus cultures from stems, which were grown in medium containing 5 mg/L TDZ.

1. Shahrajabian, M.H.; Sun, W.; Cheng, Q. Chemical Components and Pharmacological Benefits of Basil (*Ocimum Basilicum*): A Review. *Int. J. Food Prop.* 2020, 23, 1961–1970, doi:10.1080/10942912.2020.1828456.
2. Jakovljević, D.; Stanković, M.; Warchoń, M.; Skrzypek, E. Basil (*Ocimum L.*) Cell and Organ Culture for the Secondary Metabolites Production: A Review. *Plant Cell. Tissue Organ Cult.* 2022, 149, 61–79, doi:10.1007/s11240-022-02286-5.
3. Usman, H.; Jan, H.; Zaman, G.; Khanum, M.; Drouet, S.; Garros, L.; Tungmunnithum, D.; Hano, C.; Abbasi, B.H. Comparative Analysis of Various Plant-Growth-Regulator Treatments on Biomass Accumulation, Bioactive Phytochemical Production, and Biological Activity of *Solanum Virginianum L.* Callus Culture Extracts. *Cosmetics* 2022, 9, 1–17, doi:10.3390/cosmetics9040071.

СЕКЦІЯ 7

SECTION 7

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФАРМАЦІЇ

DIGITAL TECHNOLOGIES IN PHARMACY

DIGITAL TRANSFORMATION OF PHARMACEUTICAL EDUCATION: MOBILE APPLICATIONS IN THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL TRAINING

Yarovy M. D., Zvarych V. I., Stasevych M. V.

Lviv Polytechnic National University

maryna.v.stasevych@lpnu.ua , mark.yarovy.bt.2021@lpnu.ua

Nowadays, it is difficult to imagine hospitals, pharmacies, pharmaceutical manufacturing, or regulatory agencies without the use of computer technologies. The introduction of new technologies for big data analysis, mathematical modeling methods, and innovative digital solutions has a significant impact on every link of the pharmaceutical industry, including the educational, scientific, manufacturing, and marketing components [1]. This enables the development, research, and production of medicines to be more efficient and, most importantly, ensures their quality [2].

Undoubtedly, the training and education of modern pharmaceutical specialists must also meet the demands of today. Various solutions are being introduced into educational programs to expand access to knowledge for future professionals. Educational mobile applications, online platforms, and interactive simulations enable students to acquire new skills, stay informed about industry developments, and participate in lifelong learning from anywhere in the world [3]. Today, the smartphone has become an inseparable element of this process, and the applications being developed facilitate life and can be useful for acquiring and reinforcing new skills [4].

The purpose of this work was to analyze mobile applications of Ukrainian and foreign developers, available on the Android platform, for their potential use in the professional training of students in the specialty 226 "Pharmacy, Industrial Pharmacy."

Examples of Ukrainian mobile applications known not only within the pharmaceutical community, but also to the general public include *Liky Kontrol* (Ліку Контроль), *Tabletki.ua*, and *Compendium*. In addition, there are several applications developed for various pharmacy chains in Ukraine. These apps allow users to quickly find information about necessary medicines registered in Ukraine and their prices. The *Liky Kontrol* app also allows users to check the registration and availability of prohibited drug series. Ukrainian mobile applications such as *First Aid by the Red Cross* (Перша допомога Червоного Хреста) and *TacticMedAid* have also been developed, which teach the basics of providing first aid. These applications are used in the educational process for preparing students in pharmaceutical specializations.

There are many mobile apps (e.g., *K-Test*, *My Successful KROK* (Мій успішний КРОК), *Xoor*) designed to help students prepare for the KROK 1 and KROK 2 exams in the specialty 226 "Pharmacy, Industrial Pharmacy". These applications contain all the topics covered in the exams and allow users to take practice tests. The Android platform also offers numerous foreign applications.

Notably, some apps use artificial intelligence for education (e.g., *MedGPT*). There are also many English-language applications that allow for a comprehensive and in-depth study of the classification, mechanisms of action, and interactions of medicinal products. Apps like *Visual Pharmacology*, *Pharmacy Practice*, *Osmosis Med Videos*, and *Pharmacy Simulator* visualize biochemical mechanisms and help users better understand the material. Additionally, there are applications that teach classification and terminology, such as *Drug Classification*, *Medical Terminology Dictionary*, and *Medical Terminology Learning Q*. There are also applications that allow users to study anatomy using 3D models (e.g., *Anatomy 3D Atlas*). It is also worth mentioning full-fledged educational platforms such as *Carewell Pharma*, *PharmAcademy*, *PharmaState Academy*, *SJ's Pharma Study Platform*, and others.

Our analysis of mobile applications on the Android platform shows that, unfortunately, there is a critical shortage of Ukrainian-language apps that would allow pharmaceutical students to comprehensively deepen their knowledge and reinforce skills in the educational components of the specialty 226 "Pharmacy, Industrial Pharmacy". The available domestic applications are primarily aimed either at searching for information and the prices of registered medicines or at exam preparation for the KROK exams. They do not provide the opportunity to consolidate the knowledge of the mechanisms of action and principles of treatment, while foreign (mostly English-language) applications are aimed at this.

Furthermore, the existing applications for KROK 1 and KROK 2 preparation do not take into account for the introduction of the specialization 226.02 "Industrial Pharmacy". There is a noticeable lack of comprehensive domestic digital solutions for studying and acquiring skills in pharmaceutical care, drug manufacturing technology, anatomy, pharmacology, pharmacognosy, pharmaceutical chemistry, and other areas, as well as simulator apps for laboratory and practical training.

The analysis of the above indicates an urgent need for the development of Ukrainian-language educational digital technologies to improve the professional training of students in the specialty 226 "Pharmacy, Industrial Pharmacy."

1. Stasevych, M.; Zvarych, V. Innovative Robotic Technologies and Artificial Intelligence in Pharmacy and Medicine: Paving the Way for the Future of Health Care – A Review. *Big Data Cogn. Comput.* 2023, 7, 147. <https://doi.org/10.3390/bdcc7030147>
2. Cox, P. B.; Gupta, R. Contemporary Computational Applications and Tools in Drug Discovery. *ACS Medicinal Chemistry Letters* 2022, 13(7), 1016–1029. <https://doi.org/10.1021/acsmedchemlett.1c00662>
3. Stasevych, M. V.; Zvarych, V. I. Digitalisation of Pharma: reforming of the scientific, educational, manufacturing and marketing landscape. In *Transformation of Medical Sciences and Education in the Digitalization Era*; Baltija Publishing: Riga, Latvia, 2024; pp. 223–240. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-430-6-12>.
4. Tirocchi, S.; Crescenti, M., Catozzella, D. Parental Perspectives on Smartphone Usage. A Qualitative Study of the “Smartphone Usage Agreement” and Other Control Strategies. *Italian Journal of Sociology of Education* 2024, 16(1), 153–180. <https://doi.org/10.14658/PUPJ-IJSE-2024-1-8>.

КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ ДЛЯ ПОЛЕГШЕННЯ ПОШУКУ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ СЕРЕД ВІДКРИТИХ БАЗ ДАНИХ

Плеш Н. Т., Паращин Ж. Д.

Національний університет «Львівська політехніка»,
nazar.plesh.pp.2022@lpnu.ua

Україна завжди була традиційно потужним локальним виробником ліків. Виробники ліків мають сертифіковані, відповідно до GMP, виробничі потужності, а найпотужніші з них експортують продукцію по всьому світу.

Фармацевтичний ринок у 2022 році запам'ятається суттєвим падінням обсягів та зростанням собівартості, які, проте, підштовхнули найбільших вітчизняних фармвиробників до пошуку нових напрямів розвитку [1].

Тема імпортозаміщення обговорювалася в країні на різних рівнях і для різних галузей виробництва задовго до початку складних періодів, пов'язаних, спочатку, з пандемією COVID-19, а потім і повномасштабним вторгненням росії. Імпортозаміщення ліків є типом економічної стратегії та економічної політики держави, спрямованої на захист внутрішнього виробника шляхом заміщення імпортованих лікарських засобів фармацевтичними товарами національного виробництва. Іншими словами, стратегія імпортозаміщення передбачає поступовий перехід до самозабезпечення країни вітчизняною фармацевтичною продукцією, яка формує базу її продовольчої безпеки.

Звичайно, існують ризики, пов'язані з імпортозаміщенням, серед яких наступні: зниження конкурентоспроможності виробників та їхньої продукції за рахунок штучного зниження конкуренції з основними іноземними постачальниками; падіння ефективності всієї національної економіки, якщо імпортозаміщення продовольства виявляється за якісними характеристиками значно нижче аналогів продукції іноземних конкуруючих фірм; підвищення навантаження на бюджет.

Проблема великої кількості імпортованих ліків давно існує в Україні. Особливо критичною вона стала в умовах війни, оскільки на початку більшість торговельних шляхів були пошкоджені, і на ринку було помітно відсутність деяких ліків, а серед населення була помітна паніка на цей рахунок.

Коментуючи спричинені війною зміни споживчого попиту, звернемо увагу на те, що підвищився попит на противірусні препарати, препарати від стресу, артеріального тиску та знеболювальні, водночас зменшився продаж профілактичних засобів.

Для оперативного пошуку необхідних ліків була створена «Комп'ютерна програма імпортозаміни ліків» (КПІЗЛ), які не мають налагодженого виробництва в Україні. Наша програма створена для допомоги виробництвам та технологам для швидшого пошуку лікарських засобів, виробництво яких можна запустити на теренах українських фармацевтичних підприємств. Також програму можна використати для пошуку ліків, які відсутні на ринку України, тим самим може допомогти відкрити нові напрямки виробництва.

Програма використовує різні підходи і алгоритми у своїх роботах. Їх використання дозволило реалізувати поставлену мету, а саме спростити пошук ліків, які не мають виробництва в Україні. Також, оскільки було опрацьовано декілька різних списків та реєстрів, то програма надає можливість їх перегляду і пошуку по них.

Функціонал програми:

- Пошук ліків по трьох критеріях: ліки не виробляються в Україні, ліки виробляються в Україні, ліки мають потенціал для виробництва в Україні.
- Пошук ліків по Національному реєстру лікарських засобів.
- Можливість перегляду виробництв, які представлені на ринку в Україні
- Можливість побачити список ліків певного виробництва
- Здатність переглянути національний перелік основних лікарських засобів в зручній формі.

Перевагами програми є:

- Швидкодія і невеликі розміри програми.
- Основні використані реєстри і списки мали дивне форматування.

Наша програма опрацьовує їх і подає в зручному вигляді з виправленням подібних недоліків.

Пошук по всіх необхідних реєстрах та списках, що дозволяє значно пришвидшити процес роботи з програмою.

Програма реалізована у вигляді веб-сторінки, що дозволяє використовувати її з великої кількості різноманітних пристроїв.

Використані технології:

- Веб-частина та програма опрацювання даних написана на C++.
- База даних для зберігання опрацьованих даних реалізована на MySQL.
- Веб-частина реалізована на фреймворку Drogon, який також надає ORM для роботи з MySQL.
- Бібліотеки для роботи з Excel та Csv файлами.
- Бібліотека boost.algorithm для спрощення роботи з рядками.

1. Фармринок України-2022: Падіння обсягів, зростання собівартості та перспективи виробництва – думки <https://interfax.com.ua/news/pharmacy/888686.html>

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОГРЕС У ФАРМАЦІЇ: ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Слесарчук В. Ю., Потапова Т. М., Кайдаш С. П.

Дніпровський державний медичний університет

Vladlenaslesarchuk@gmail.com

Світовий прогрес та діджиталізація впливають на всі сфери життя людини [1]. Завдяки тренду та програмі діджиталізації нашої країни ми є свідками цифрової трансформації: від миттєвого переказу грошей, електронних замовлень, до судових та адміністративних послуг. Суттєвим вектором в усіх питаннях є оптимізація, підвищення продуктивності та покращення комунікаційної взаємодії зі споживачами. Швидкість цифровізації в Україні в рази вища порівняно з іншими державами.

Протягом останніх років система охорони здоров'я демонструє високі результати впровадження цифрових проєктів: сьогодні переважна більшість медичних закладів вносить дані до електронної системи охорони здоров'я (ЕСОЗ). Відповідно, Національна служба здоров'я України (НСЗУ) може контролювати виділення коштів та сплачувати за надану послугу. Видаються електронні лікарняні, виписуються електронні рецепти на ліки, COVID-сертифікати, застосунок «Малютко», наявність препаратів у лікарнях можна побачити в системі e-Stock, а у модулі інформаційно-аналітичної системи MedData здійснюється збір потреби та розподіл медичних товарів [2]. Наразі впровадження електронних проєктів у медицині та фармації координує окремий дорадчий орган – Офіс координації розвитку електронної охорони здоров'я. Триває робота над новими проєктами. Найближчим часом українці зможуть через «Дію» зареєструвати себе як пацієнта в ЕСОЗ, а також обрати сімейного лікаря та подати йому декларацію. Також у застосунку можна буде змінити дані про себе в ЕСОЗ. Також запроваджується національна система верифікації лікарських засобів, у межах чого готується відповідне ІТ-рішення. Серед впроваджених цифрових рішень також: електронна система епідеміологічного нагляду; електронна система безперервного професійного розвитку; єдиний вебпортал вакантних посад у закладах охорони здоров'я; готується запуск системи донорства крові «Кров»; електронні рішення для обліку обігу медичного канабісу в Україні [2].

Також ведеться робота над створенням нових систем і реєстрів, які планується запуснути найближчим часом: система рейтингового розподілу в інтернатурі; система нотифікації інформації про косметичну продукцію [3, 4]; реєстр харчових добавок, харчових ароматизаторів та харчових ензимів; новий державний реєстр ЛЗ; новий ліцензійний реєстр з медичної практики.

Підсумовуючи, можна дійти висновку, що впровадження цифровізації у фармацевтичну галузь відкриває нові можливості для спрощення великої кількості процедур, більшу прозорість, відповідальність та доступність медичної та фармацевтичної допомоги загалом. Навіть в умовах війни Україна демонструє широкий арсенал впроваджень нових цифрових технологій на досить високому рівні за короткий термін.

ПЕРСПЕКТИВИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФАРМАЦЕВТИЧНІЙ ГАЛУЗІ

Потапова Т. М., Слесарчук В. Ю.

Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро, Україна
Tanypotapova777@gmail.com , Vladlenaslesarchuk@gmail.com

Інформаційні технології (ІТ) стали наріжним каменем сучасної фармації, сприяючи підвищенню ефективності, інноваціям та покращенню якості обслуговування пацієнтів. ІТ дуже активно змінюють фармацевтичну галузь і приносять їй ключові переваги, як то: прискорення розробки ліків, удосконалення управління ланцюгами поставок, покращення догляду за пацієнтами та управління даними, використання великих даних і хмарних обчислень та багато інших сучасних можливостей.

У звіті Grand View Research йдеться, що до 2028 року очікується зростання обсягу світового ринку фармацевтичних технологій до 147,5 млрд доларів. Такий зріст можна пояснити наростаючим впровадженням цифрових технологій і платформ у галузі відкриття та розробки ліків.

Використовуючи передові технології, як-от ШІ, 3D-друк і блокчейн, галузь знаходить нові способи підходу до розроблення ліків, що дає змогу проводити швидший і точніший аналіз даних і зрештою призводить до кращих результатів для вимог пацієнтів. Нещодавнє дослідження G. Dharmamoorthy зі співавторами виокремили 10 основних тенденцій та інновацій у фармацевтичній галузі у 2022 році наступним чином [1]:

- ШІ (штучний інтелект) – 21%
- Великі дані та аналітика – 15%
- Гнучке виробництво – 13%
- Точна медицина – 9%
- Адитивне виробництво – 9%
- Блокчейн – 9%
- Розширена реальність – 7%
- Реальні дані – 6%
- Цифрова терапія – 5%
- Лікувальна терапія – 5%

Як відомо, процес розробки нових ліків традиційно тривалий і вартісний. Однак ІТ впровадили інструменти, які значно прискорюють цей процес. Штучний інтелект та машинне навчання стали невід'ємною частиною процесу створення ліків. Ці технології аналізують величезні масиви даних, щоб визначити потенційних кандидатів у ліки швидше, ніж це може зробити людина-дослідник, а також дозволяє передбачити ефективність та потенційні побічні ефекти нових лікарських засобів, що прискорює відбір найбільш перспективних молекул.

Крім того, ІТ підтримує віртуальну симуляцію клінічних випробувань, що допомагає прогнозувати результати та оптимізувати дизайн досліджень. Це може призвести до підвищення ефективності досліджень, заощаджуючи час і ресурси.

Управління ланцюгами поставок у фармації має вирішальне значення з огляду на необхідність своєчасної та безпечної доставки ліків. ІТ-рішення спрощують ці операції, забезпечуючи відстеження та управління запасами в режимі реального часу. Розширена аналітика дозволяє компаніям більш точно прогнозувати попит і ефективно керувати поставками, знижуючи ризик дефіциту або надлишку запасів.

Технологія блокчейн ще більше підвищує цілісність ланцюга поставок, забезпечуючи прозорий, незмінний запис транзакцій. Це допомагає боротися з розповсюдженням підроблених ліків, гарантуючи, що пацієнти отримують справжні лікарські засоби.

Одним з найбільш значущих впливів ІТ у фармацевтиці є покращення догляду за пацієнтами та управління даними. Електронні медичні картки (ЕМК) замінили традиційні паперові записи, що полегшило доступ до інформації про пацієнтів та обмін нею між медичними працівниками. Це сприяє кращій координації медичної допомоги та поліпшує результати лікування пацієнтів.

Послуги телемедицини, популярність яких зросла, особливо під час пандемії COVID-19, дозволяють пацієнтам консультиватися з медичними працівниками дистанційно. Це розширює доступ до медичної допомоги, особливо для тих, хто проживає у віддалених районах або районах з недостатнім рівнем обслуговування.

Фармацевтична промисловість генерує величезні обсяги даних – від результатів клінічних випробувань до медичних карток пацієнтів. Аналітика великих даних дозволяє компаніям просіювати ці великі масиви даних, щоб виявити тенденції, закономірності та ідеї, які можуть допомогти у прийнятті рішень. Наприклад, аналіз даних про пацієнтів може допомогти визначити нові мішені для ліків, зрозуміти результати лікування та персоналізувати медицину.

Хмарні обчислення відіграють вирішальну роль в управлінні та зберіганні цієї величезної кількості даних. Вони забезпечують масштабованість, гнучкість та економічну ефективність, дозволяючи фармацевтичним компаніям зберігати та обробляти дані без значних інвестицій у фізичну інфраструктуру. Хмарні платформи також сприяють співпраці між дослідниками в усьому світі, прискорюючи процес досліджень і розробок.

Висновки. Інформаційні технології докорінно змінюють фармацевтичну галузь, роблячи процеси більш ефективними, дані більш керованими, а лікування більш персоналізованим. Використовуючи можливості ІТ, фармацевтичні компанії можуть прискорити розробку ліків, покращити управління ланцюгами поставок, покращити догляд за пацієнтами та забезпечити відповідність нормативним вимогам. Оскільки ці технології продовжують розвиватися, вони, безсумнівно, стимулюватимуть подальші інновації, роблячи охорону здоров'я більш доступною та ефективною для всіх.

1. G. Dharmamoorthy, M. Sabareesh, Anna Balaji, P. Dharaniprasad, T. Swetha. An Overview on Top 10 Pharma Industry Trends & Innovations 2022. Volume 21: issue 11 (Nov) – 2022.

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У КОСМЕТИЧНІЙ ІНДУСТРІЇ

Роїк О. М., Стадник А. В.

Київський національний університет технологій та дизайну
Linastadnik2103@gmail.com

Світ краси швидко трансформується під впливом штучного інтелекту (ШІ). Щоб не відставати від нових тенденцій, фахівцям галузі важливо бути в курсі інноваційних інструментів, які пропонує ШІ. Ці інструменти мають великий потенціал для покращення роботи професіоналів, оптимізації бізнес-процесів та вдосконалення клієнтського досвіду.

Covid-19 став катализатором для розвитку ШІ в індустрії краси. Локдаун закрив двері до салонів краси та фізичних магазинів з б'юті-продуктами. Щоб зменшити втрати, виробники косметики почали швидко переходити на цифрові платформи.

Результати дослідження новітніх технологій у косметичній індустрії показали, що помітною тенденцією є персоналізація, оскільки сучасні споживачі більше не задовольняються стандартними косметичними продуктами та процедурами; вони прагнуть індивідуальних рішень, які точно відповідають їхнім унікальним типам шкіри та проблемам. Епоха універсальної косметики поступово відходить у минуле, а персоналізовані пропозиції стають все більш актуальними [1]. Ці технології аналізують дані споживачів для формування індивідуальних рекомендацій щодо продуктів. Наприклад, чат-боти на базі ШІ та віртуальні консультанти з краси допомагають клієнтам обирати ідеальні засоби, враховуючи їхні унікальні характеристики та вподобання. Також важливими інструментами для персоналізації є портативні сканери шкіри. Такі девайси часто представлені у вигляді додатків для смартфонів або компактних пристроїв. Вони здатні аналізувати різні аспекти шкіри, а саме: стан, рівень зволоження, рівень УФ випромінення, тощо. Дані пристрої здатні приміряти та підбирати відтінок фарби для волосся, тонального крему чи навіть проектувати дизайн макіяжу перед його нанесенням.

Інформація, отримана під час сканування, дозволяє надати рекомендації щодо підбору засобів догляду за шкірою та макіяжу, адаптованих до індивідуальних потреб клієнта. Таким чином, клієнти отримують продукти, створені спеціально для їхніх власних вподобань та запитів [2].

Крім того, персоналізація охоплює упаковку, оскільки бренди надають можливість клієнтам оформлювати зовнішній вигляд парфумерно-косметичного засобу. Це може включати додавання власних назв, повідомлень або унікального дизайну, що забезпечує індивідуальність та економічну цінність готового косметичного засобу.

Традиційно розробка будь-якого засобу покладалася на інтуїцію та обмежені дані. ШІ може аналізувати ринкові тенденції, передбачати попит споживачів,

формуванню цінової політики, визначити потребу в інгредієнтах. Для брендів, на які впливають нові правила, інструменти інтелектуальних технологій теоретично можуть бути корисними, щоб допомогти орієнтуватися в глобальних стандартах і замінити заборонені речовини сумісними альтернативами в режимі реального часу. Завдяки здатності «думати» про майже 30000 інгредієнтів INCI, знання ШІ в десятки разів перевищують те, що може тільки собі уявити людина. Використовуючи новітні технології, технологи можуть накреслити інноваційні комбінації та миттєво перетворити їх на зразки косметичних засобів, на основі яких вони можуть працювати далі. Це дає можливість розробки експертами більш ефективних та інноваційних продуктів, які закриватимуть конкретні потреби споживачів. Створюючи продукцію, що відповідає особистим потребам, компанії можуть зменшити кількість відходів і мінімізувати надмірне виробництво, що відповідає загальному тренду на екологічні та стійкі практики в косметичній індустрії [3].

Отже, компанії, що використовують у своїй практиці інструменти ШІ, матимуть значну перевагу. Розуміння програм з інтелектуальними системами дозволяє експертам галузі визначити можливості, що сприятимуть впровадженню інновацій, оптимізації процесів і розробці маркетингових стратегій на основі аналізу даних. Ті хто ігнорують процес впровадження використання штучного інтелекту – ризикують втратити частку ринку та лояльність клієнтів. Експертам важливо працювати на випередження, відповідати зростаючим потребам споживачів і забезпечувати розвиток свого бізнесу, що керується штучним інтелектом [4].

Однак, впровадження цифрових технологій також пов'язане з ризиками, такими як збільшення кіберзагроз, зниження кількості робочих місць, тощо. Тому, важливо ретельно аналізувати та планувати впровадження цифрових технологій, забезпечуючи максимальну ефективність та мінімізуючи ризики.

1. Стратегія переможця на 2024 рік: поради експертів, як вести бізнес в умовах війни.
2. Попова І. А., Кофанова С. В. Новітні технології в косметичній індустрії. – 2024.
3. Нешева, А.; Васильєва, Т.; Куценко, В.; Небаба, Н. Управління виведенням на ринок нового продукту (на прикладі ринку косметичних продуктів). Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Економічні науки 2023, 320 (4), 143-151.
4. Субботін С. О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: Навчальний посібник. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2008.

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ 3D-ДРУКУ В ФАРМАЦІЇ

Король Т. І., Паращин Ж. Д.

Національний університет «Львівська політехніка»,
taras.korol.pp.2023@lpnu.ua

Останніми роками з'явилася концепція персоналізованої медицини, яка передбачає адаптацію лікування для кожного пацієнта. Стало очевидним, що не існує універсальної дози, яка б підходила всім. За статистикою, до 70% пацієнтів не отримують максимального терапевтичного ефекту через традиційні підходи масового виробництва, при цьому 90% ліків працюють лише у 30–50% населення, а 7% госпіталізацій є результатом побічних реакцій на ліки [1].

Оскільки бачення персоналізованих ліків стає реальністю, виникає нагальна потреба в розробці технологій, які дозволяють перехід від звичайного великомасштабного виробництва ліків із фіксованою дозою до створення гнучких і персоналізованих лікарських форм і комбінацій доз на вимогу пацієнтів. Цей перехід можна здійснити за допомогою технологій 3d-друку [2].

Технологія тривимірного друку, яку також називають технологією адитивного виробництва [3], це процес створення виробу на основі 3d моделі та використання матеріалу методом нашарування шар за шаром. Використовуючи пошаровий виробничий процес, 3d-друк може створювати зразки-принтлети (таблетки, надруковані на 3d), відповідно до терапевтичних вимог пацієнта (дози, комбінації ліків і профілів вивільнення ліків) і особистих уподобань (форми, розміру, текстури та смаку).

У фармацевтичній промисловості використовується кілька типів технологій 3d-друку, причому техніка вибирається залежно від конкретного застосування та типу виробленого продукту. Ось найпопулярніші чотири методи:

- Техніка 3d-друку на основі порошку, за допомогою якої зв'язувальний розчин або лазер обробляють/випромінюють на шар порошку, щоб зв'язати порошок разом.
- Тривимірний друк на основі екструзії використовує нагріте сопло для екструдування безперервної нитки розплавленого полімеру, який потім шарується та охолоджується для формування 3d-об'єкта.
- Технологія безперервного струменевого друку використовує насос високого тиску для забезпечення безперебійного потоку чорнила через отвір діаметром від 50 до 80 мікрон.
- Виготовлення 3d-об'єкта за допомогою плавлення лазерним променем або стереолітографія базується на контрольованому затвердінні рідкої смоли за допомогою фотополімеризації.

Переваги та обмеження 3D-друку у фармацевтиці наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Переваги та обмеження 3D-друку у фармацевтичних сферах.

Переваги	Обмеження
3D-друк дозволяє виготовляти індивідуальні та персоналізовані продукти, адаптовані до конкретних потреб окремих пацієнтів.	Необхідно вирішити питання регулювання та контролю якості для продуктів, надрукованих на 3D-друці.
Завдяки новій технології можна виготовляти складні структури та геометрії, які неможливі за допомогою традиційних методів.	Обмежений вибір матеріалів, придатних для використання в 3D- друці у фармацевтичній промисловості.
3D-друк може знизити вартість і підвищити ефективність виробничого процесу, забезпечуючи виробництво невеликих партій продукції.	Економічні зміни, пов'язані зі збільшенням виробництва продуктів, надрукованих на 3D, для задоволення потреб ринку.

3d-друк у лікарнях і аптеках має значний потенціал для розвитку персоналізованої медицини, медичних пристроїв та доставки ліків. Ця технологія дозволяє дослідникам та фармацевтичним компаніям створювати індивідуальні препарати, покращуючи розчинність, контроль вивільнення, та відкриває можливості затвердити концепцію онлайн-аптек. Також, 3d-друк дозволяє виробляти персоналізовані ліки на основі конкретних потреб пацієнта та використовувати спрощені схеми прийому ліків. У сфері медичних пристроїв та імплантатів 3d-друк здійснив революцію у виробництві, виробляючи анатомічно точні моделі для планування хірургічних операцій та індивідуальні імплантати для пацієнтів, які покращують комфорт і якість життя. Крім того, 3d-друк дає змогу виготовляти ефективні системи доставки ліків і створювати прототипи для досліджень, що скорочує потребу в тестах на тваринах.

Отже, тривимірний друк може спровокувати революцію у фармацевтичній промисловості, дозволяючи виготовляти індивідуальні та персоналізовані продукти, адаптовані до конкретних потреб окремих пацієнтів. Тривимірний друк потенційно може бути використаний для виробництва широкого спектру систем доставки ліків, таких як таблетки, капсули, пластирі та імплантати, у лікарнях та аптеках, щоб забезпечити контрольоване та цілеспрямоване введення ліків. Більше того, 3d-друк може потенційно зменшити потребу у великомасштабному виробництві та управлінні запасами та дозволити виробництво невеликих партій продукції на вимогу.

1. Personalised medicine in the uk. The lancet, the lancet, volume 391, issue 10115, e1. Url: <http://surl.li/ribdae>
2. Huanbutta, kampanart, kanokporn burapapadh, pornsak sriamornsak, and tanikan sangnim. 2023. "practical application of 3d printing for pharmaceuticals in hospitals and pharmacies" *pharmaceutics* 15, no. 7: 1877. Url: <https://www.mdpi.com/1999-4923/15/7/1877>
3. Яковенко я., дубовик, о., маслак, о., клюс, юм. (2023). 3d-друк як одна з форм технологій адитивного виробництва. Url: <http://surl.li/sljpwH>

ПОШУК ЕФЕКТИВНИХ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ СУБСТАНЦІЙ СЕРЕД ГЕТЕРОЦИКЛІЧНИХ ЕСТЕРІВ ТІОСУЛЬФОКИСЛОТ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ *IN SILICO*

Шиян А. В., Кукуріка В. В., Монька Н. Я.
Національний університет «Львівська політехніка»,
andrii.v.shyian@lpnu.ua

Сульфуровмісні органічні сполуки, такі як тіосульфокислоти та їх похідні, мають значний потенціал як біологічно активні сполуки. Вони відіграють важливу роль у різних біохімічних процесах, включаючи азотистий обмін, а також синтез білків, ферментів і гормонів, які необхідні для підтримання нормальної життєдіяльності організму.

Ці сполуки також можуть мати антимікробні, антиоксидантні та протиракові властивості, що робить їх перспективними для використання у медицині та біотехнології. Їх здатність взаємодіяти з різними біомолекулами відкриває багато можливостей для розробки нових терапевтичних засобів.

Застосування *in silico* методів суттєво прискорює процес розроблення нових лікарських засобів і дозволяє зменшити фінансові витрати. Ці методи включають комп'ютерне моделювання та симуляцію, що дозволяє передбачити взаємодію молекул з біологічними мішенями, оптимізувати структуру лікарських засобів і навіть передбачати можливі побічні ефекти. Інтеграція таких методів у сучасний процес виготовлення ліків є важливим кроком до ефективнішої та безпечнішої медицини майбутнього.

В ході представлених досліджень нами було проведено віртуальний скринінг біологічної активності сполук, включених до комбінаторної бібліотеки гетероциклічних естерів тіосульфокислот за допомогою комп'ютерної програми *SuperPred*.

Проведений віртуальний скринінг дозволив виокремити сполуки-лідери для проведення подальших експериментальних досліджень з пошуку ефективної лікарської субстанції для лікування раку підшлункової залози, а також фактор, що інгібує міграцію макрофагів (автоімунний діабет, аутоімунне захворювання), рецептор аденозину А1 (гостра та хронічна серцева недостатність, фібриляція передсердь, когнітивні порушення), катіонний канал перехідного рецепторного потенціалу підродино А (діабетична нейропатія, подразнення горла), дигідрооротатдегідрогеназа (коронавірусна хвороба 2019 (COVID-19), вірусна інфекція гепатиту В, гіперліпідемія, запальні захворювання кишечника, розсіяний склероз). Такі результати підкреслюють широкий терапевтичний потенціал досліджуваних сполук та перспективність використання *in silico* методів для пришвидшення процесу розробки ліків.

ОПРАЦЮВАННЯ ПРАКТИЧНИХ СЦЕНАРІЇВ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ОСВІТИ

Крамін Д. Т., Горілик А. В.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького
da.kramin@gmail.com

Вступ. Впровадження штучного інтелекту (ШІ) у фармацевтичну освіту має значний потенціал. Однак реальний досвід його використання у цій галузі залишається недостатньо дослідженим.

Метою роботи є опрацювання сотні перспективних завдань, де сучасні можливості генеративного ШІ можуть стати ефективними помічниками для студентів-фармацевтів у процесі навчання та підготовки до професійної діяльності.

Результати. З'ясовано, що генеративний ШІ може діяти як асистент для студентів фармацевтів стосовно численних завдань, які охоплюють різноманітні сфери навчального та професійного розвитку, а саме:

- у рамках загальної підготовки до занять ШІ може допомогти в тлумаченні термінів, пошуку актуальних матеріалів в інтернеті, реальних бізнес кейсів, формуванні особистого плану навчання, опрацюванню контрольних запитань, створенні матеріалів до презентацій, візуалізації даних, побудови графіків і діаграм, резюмування великих обсягів тексту;
- генеративний ШІ надає додаткові можливості у вивченні хімічного складу лікарських засобів, технологій аптечного і промислового виготовлення, принципами роботи апаратів і систем у сучасному виробництві, прогнозуванні токсичності та моделюванні молекулярних взаємодій;
- у сфері фармакології та клінічної фармації ШІ може ефективно надавати пояснення механізму дії лікарських засобів, допомагає аналізувати клінічні рекомендації, призначення лікарських засобів пацієнтам, оцінювати можливі побічні ефекти та вибудовувати раціональні схеми лікування;
- в управлінсько-економічних дисциплінах ШІ може створювати бізнес-плани, аналізувати дані продажів, тренди та формулювати гіпотези й фінансові прогнози, управляти запасами та закупівлями, генерувати ідеї та здійснювати критичний аналіз, проводити SWOT-аналіз, визначати цільову аудиторію та розробляти стратегію розвитку фармацевтичного підприємства, розвивати етичну компетентність шляхом розбору фармацевтичних етичних дилем, таких як конфлікти інтересів чи етична комунікація з пацієнтом.

Висновки. Показано, що генеративний ШІ має великий потенціал у вдосконаленні фармацевтичної освіти, сприяючи автоматизації процесів і розвитку практичних навичок студентів. Подальше наше дослідження буде спрямоване на розробку серії промптів для розв'язання професійних завдань та оцінювання їх ефективності разом зі студентами та викладачами.

ДИНАМІКА ПОШУКОВОГО ІНТЕРЕСУ ДО АНТИДЕПРЕСАНТІВ У КОНТЕКСТІ ПОВНОМАСШТАБНОГО ВТОРГНЕННЯ В УКРАЇНУ: РЕЗУЛЬТАТИ GOOGLE TRENDS

Витвицький Л. В., Парашин Ж. Д.

Національний університет «Львівська політехніка»,

liubomyr.vytvytskyi.pp.2023@lpnu.ua

Згідно з попередніми дослідженнями у країнах, що постраждали від збройних конфліктів, щонайменше кожна п'ята людина буде мати негативні наслідки для психічного здоров'я, а кожна десята відчує ці наслідки на рівні середньої тяжкості або важкої хвороби. За оцінками «WHO 2024 Emergency Appeal: Ukraine» – 9,6 мільйонів людей в Україні мають ризик психічного розладу або живуть із ним, з яких 3,9 мільйони страждають від середніх до важких симптомів [1]. Хоча й через війну, як стверджує Інфографічне дослідження «Фармацевтична галузь України 2023», обсяг аптечних продажів лікарських засобів скоротився на 9 млрд дол. США у 2022 році порівняно з 2021 роком [2], найбільше виріс сегмент антидепресантів, яких у першому півріччі 2022 року продали на 496 млн грн (+41%).

Для того, щоб провести об'єктивне дослідження динаміки пошукового інтересу до антидепресантів було взяти два однакових проміжки часу по 33 місяці кожен. Перший з них починається з місяця повномасштабного вторгнення в Україну, тобто лютого 2022 року, і закінчується у жовтні 2024 року. Другий проміжок починається у травні 2019 року і закінчується у січні 2022 року. Після того, як період дослідження був визначений, було побудовано діаграми інтересу із часом за допомогою сервісу Google Trends для десяти лідерів з продажу серед антидепресантів, згідно з даними наданими консалтинговою компанією «Бізнес Кредит», а саме: Золофт, Пароксин, Ципралекс, Міасер, Есцитам, Тритіко, Брінтеллікс, Велаксин, Медопрам, Есциталопрам [3]. Крім цього, було окремо створено діаграму інтересу із часом за темою «антидепресант» у Google Trends. Отримавши потрібні нам результати, ми розрахували середній інтерес із часом до антидепресантів за певний період за формулою (1):

$$S = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{33} \sum_{m=1}^{33} \left(\frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} x_{m,i} \right) + \frac{1}{33} \sum_{m=1}^{33} y_m \right) \quad (1)$$

де m – це місяць, i – це препарат, $x_{m,i}$ – значення інтересу із часом для препарату, y_m – значення інтересу із часом для теми «антидепресант»

Провівши розрахунки для двох проміжків часу, ми отримали прогнозовані результати. Протягом першого періода, який починається у лютому 2022 року і закінчується у жовтні 2024 року, середній інтерес із часом до усіх десяти лідерів з продажу серед антидепресантів становить 64,0030303, для теми «антидепресант» – 73,96969697. Для другого проміжку часу, який починається у травні 2019 року і закінчується у січні 2022 року, середній інтерес із часом до лікарських засобів становить 40,48181818, для теми «антидепресант» – 51,78787879. Використавши

формулу (1), ми отримали, що загальний середній інтерес із часом до антидепресантів за перший проміжок часу дорівнює 68,98636364, за другий – 46,13484848.

Відповідно до визначення наданого Google, інтерес із часом показує популярність пошукового терміна відносно найвищої точки на графіку для певного регіону та періоду часу. 100 – це пік популярності терміна. 50 означає, що популярність терміна вдвічі менша. 0 означає, що було замало даних про цей термін. Загальний середній інтерес із часом до антидепресантів до повномасштабного вторгнення в Україну дорівнював 46,13484848, після вторгнення він виріс до 68,98636364, а це означає, що приріст становить близько 49.52%. Для того, щоб подальший аналіз був більш об'єктивним, ми провели такі ж обрахунки загального середнього інтересу із часом до антидепресантів у всьому світі, а не тільки на території України. Ми отримали, що приріст на цих самих відрізках часу становить 7.8%. Виходячи з цих результатів, можна стверджувати, що контекст повномасштабного вторгнення в Україну збільшив кількість пошукових запитів за темою “антидепресант”. Це дослідження частково підтверджує те, війна провокує проблеми з ментальним здоров'ям, як це стверджує Всесвітня організація здоров'я, а також дає підґрунтя для подальшого вивчення попиту на антидепресанти під час військового конфлікту. Незважаючи на те, що дані були зібрані за допомогою найбільшого пошукового сервісу Google, варто враховувати, що вони не включають людей, які не користуються інтернетом, тому пошуковий інтерес може варіюватися від даних наданих в цьому дослідженні.

Отже, у цій роботі було проведено дослідження динаміки пошукового інтересу до антидепресантів у контексті повномасштабного вторгнення в Україну за допомогою Google Trends. Для цього було вивчено діаграми інтересу із часом для десяти лідерів з продажу серед антидепресантів, а також діаграму за темою “антидепресанти” на двох проміжках часу по 33 місяці кожен, щоб зробити дослідження повним і об'єктивним. Після отримання даних з сервісу Google Trends, було зроблено розрахунки загального середнього інтересу із часом до антидепресантів за допомогою формули (1). Отримані результати підтверджують, що військовий конфлікт сприяє росту пошукового інтересу до антидепресантів, а також це дослідження дає дані і підґрунтя для подальшого вивчення попиту на антидепресанти у контексті повномасштабного вторгнення в Україну.

1. WHO 2024 Emergency Appeal: Ukraine. січень 2024. <http://surl.li/ybhocc>
2. Інфографічне дослідження “Фармацевтична галузь України 2023” | Proxima Research – Україна. Proxima Research – Україна, б. д. <http://surl.li/oowtgx>
3. Уляницький, Д. Через війну українці витратили на антидепресанти 500 млн грн за пів року. Forbes.ua, 7 вересня 2022. <http://surl.li/hnyoty>

ЦИФРОВИЙ ЛАНДШАФТ ІНОЗЕМНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ З НАДАННЯ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ДОПОМОГИ ХВОРИМ З ОНКОПАТОЛОГІЄЮ ПРОСТАТИ

Парченко М. В., Бушуєва І. В.

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет
viktorovna-marina@ukr.net

В останній час результати фундаментальних і прикладних досліджень з онкопатологій, опублікованих у науковій літературі, є не тільки джерелом майбутнього використання у клінічній практиці, а й інформаційною базою для дослідників і науковців. У дослідженнях значна увага була приділена проблемам лікування онкологічних хворих на рак передміхурової залози (РПЗ), а саме: особливості біо- і хіміотерапії, рівню ПСА на різних етапах хвороби, первинна і набута резистентність новоутворень і, безумовно, персоналізований підхід під час вибору схем і комбінацій терапевтичних засобів. За участі провідних вчених-онкологів України, США, Канади, Італії, Бельгії, Швеції, Франції, Катару, Литви та ін. розглядаються актуальні питання щодо удосконалення онкологічної допомоги населенню, упровадження європейських стандартів персоналізованого лікування хворих на рак.

Метою роботи стала формалізація та структурування інтернет-ресурсів закордонних організацій, які надають медико-фармацевтичну допомогу хворим з діагнозом «РПЗ».

На підставі проведеного інформаційного пошуку з використанням комп'ютерних технологій було знайдено 36 таких медичних організацій (табл. 1). При опрацюванні сайтів, було визначено, що тільки 5 з них надають допомогу хворим з захворюванням на РПЗ (5,6,8,11,24).

Таблиця 1 –

Закордонні медичні організації, які надають медико-фармацевтичну допомогу хворим на рак передміхурової залози

№ з/п	Найменування організації	Адреса URL	№ з/п	Найменування організації	Адреса URL
1	2	3	4	5	6
1.	AAHP (American Academy of Health Physics)	http://www.hps1.org/aahp/	19.	IAEA (International Atomic Energy Agency)	http://www.iaea.org/
2.	AAWR (American Association for Women Radiologists)	http://www.aawr.org/	20.	ICRP (International Commission Radiological Protection)	http://www.icrp.org/
3.	AHRA (American Healthcare Radio-logy Administrators)	http://www.ahraonline.org/	21.	International Radiation Protection Association (IRPA)	http://www.irpa.net/
4.	American College of Chest Physicians	http://www.chestnet.org/	22.	ISMRRM (International Society of Magnetic Resonance in Medicine)	http://www.ismrm.org/

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6
5.	American Heart Association	http://www.amhrt.org/	23.	ISO (International Organization for Standardization)	http://www.iso.ch/
6.	American Lung Association	http://www.lungusa.org/	24.	National Cancer Institute	http://www.nci.nih.gov/
7.	ANS (American Nuclear Society)	http://www.ans.org/	25.	National Institutes of Health	http://www.nih.gov/
8.	ANSI (American National Standards Institute)	http://www.ansi.org/	26.	NCRP (National Council on Radiation Protection and Measurements)	http://www.ncrp.com/
9.	ARR (Academy of Radiology Research)	http://www.acadrad.org/	27.	NRRPT (National Registry of Radiation Protection Technologists)	http://www.nrrpt.org/
10.	ARRS (Association of Roentgen Ray Society)	http://www.arrs.org	28.	RERF (Radiation Effects Research Foundation)	http://www.rerf.jp/index_e.html
11.	ASCO (American Society of Clinical Oncology)	http://www.asco.org	29.	RRS (Radiation Research Society)	http://www.radres.org/
12.	ASHNR (American Society of Head and Neck Radiology)	http://ashnr.org/	30.	SCAI (Society for Cardiac Angiography Interventions)	http://www.scai.org/
13.	ASNR (American Society of Neuroradiology)	http://www.asnr.org/	31.	SNM (Society of Nuclear Medicine)	http://www.snm.org/
14.	British Institute of radiology	http://www.bir.org.uk/	32.	SPIE (International Society for Optical Engineers)	http://www.spie.org/
15.	CDRH (Center for Devices and Radiological Health)	http://www.fda.gov/	33.	SPR (Society for Pediatric Radiology)	http://www.pedrad.org/
16.	CIRMS (Council on Ionizing Radiation Measurements and Standards)	http://www.cirms.org/	34.	SRA (Society for Risk Analysis)	http://www.sra.org/
17.	Cystic Fibrosis Foundation	http://www.cff.org/	35.	SRP (The Society for Radiological Protection)	http://www.srp-uk.org/
18.	Epilepsy Foundation of America	http://www.efa.org/	36.	STR (Society of Thoracic Radiology)	http://www.thoracicrad.org/

Такі дослідження допомагають в пошуку інформації щодо індивідуальних підходів у лікуванні хворих на РПЗ, призначення лікарських засобів, використання певних схем лікування та застосування різних фармакоекономічних методів онкологічними школами різних країн світу.

1. Пухлини уrogenітального тракту. Електронний ресурс: <https://chemoteka.com.ua/localization/opuholi-urogenitalnogo-trakta>
2. Електронний ресурс: <https://chemoteka.com.ua/static/diagnosis>

СЕКЦІЯ 8

SECTION 8

**ЛОГІСТИКА ТА УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ
ПОСТАЧАННЯ У ФАРМАЦІЇ**

**LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
IN PHARMACY**

УПРАВЛІННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНИМИ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАНЬ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Лісна А. Г., Посилкіна О. В.

Національний фармацевтичний університет
lesnayaag@gmail.com

Пандемія COVID-19 та війна в Україні спричинили значні перебої у фармацевтичних ланцюгах постачання (ФЛП), негативно вплинули на попит і призупинили виробничі процеси. Це, у свою чергу, обумовило зменшення фармацевтичної продукції на складах і вплинуло на своєчасність її доставки до кінцевих споживачів. ФЛП постраждали як через пандемічні обмеження, так і через ринкові зміни, такі як різке підвищення цін на паливо, його нестача, руйнування складів внаслідок обстрілів, пошкодження транспортних засобів і проблеми з електропостачанням. У таких умовах здатність до швидкої адаптації стає критично важливою для суб'єктів фармацевтичного ринку (СФР). СФР необхідно постійно аналізувати ринкову ситуацію, розробляти нові стратегії для задоволення потреб клієнтів і скорочення витрат. Водночас труднощі стимулюють розвиток інноваційних підходів для подолання криз. Виклики сьогодення та стрімкий розвиток цифрових технологій (ЦТ) вимагають суттєвого перегляду методів управління ФЛП та роблять особливо актуальним впровадження новітніх моделей управління логістичними процесами в умовах війни [1; 2].

Метою дослідження є виявлення проблем, що виникають при формуванні ФЛП в умовах воєнного стану в Україні, а також розробка рекомендацій для протидії ризикам, які перешкоджають належній роботі ланцюгів.

Безперебійне функціонування ФЛП є критично важливою умовою успішної діяльності СФР. Управління ФЛП в сучасному світі є складним завданням, яке стикається з різноманітними проблемами, серед яких складність глобальної мережі постачальників, постійні коливання ринкової кон'юнктури, недостатня координація між учасниками ФЛП, технологічні виклики, а також інші ризики. Це набуває особливої актуальності в контексті сучасних глобальних викликів, включаючи військові конфлікти і економічні кризи. З початком війни в Україні управління ФЛП зіштовхнулося з новими серйозними проблемами: накопичення значних запасів фармацевтичної продукції переважно на складах, розташованих в центральних регіонах, обмежені можливості перевезення вантажів через комендантські години, ретельні перевірки та блокпости. Крім того, суттєво ускладнилися процеси закупівлі через обмежений вибір постачальників та заблоковані порти, що змушує часто змінювати маршрути і збільшує час доставки фармацевтичної продукції. Складські запаси розподіляються по кількох областях країни, а маршрути транспортування часто проходять через небезпечні зони, наближені до стратегічних об'єктів. Окремо варто зазначити проблеми з енергоефективністю обладнання через його недозавантаженість, що створює додаткові труднощі для СФР [3; 4].

Для вирішення актуальних проблем з управління ФЛП під час війни СФР необхідно впровадити низку стратегічних заходів, до яких можна віднести:

- часткову або повну відмову від накопичення на складах фармацевтичних компаній (ФК) значних запасів фармацевтичної продукції;
- підвищення динамічності складських процесів (якщо раніше відкриття складу займало кілька місяців, то під час війни евакуація бізнесу з зони бойових дій потребує миттєвих рішень);
 - подовження ФЛП та їх диверсифікацію, завдяки розробці кількох альтернативних сценаріїв замість одного варіанту;
 - ретельний аналіз потреб споживачів і прогнозування попиту, що дозволить більш ефективно планувати продажі та фармацевтичну логістику;
 - впровадження ЦТ в управління ФЛП, таких як Інтернет речей, штучний інтелект, блокчейн та інші [5; 6].

Отже, злагоджена діяльність всіх учасників ФЛП відіграє ключову роль у своєчасному забезпеченні кінцевих споживачів необхідними лікарськими засобами і медичними виробами. Для успішного функціонування ФЛП у сучасних надскладних умовах необхідно ретельно планувати, виконувати та контролювати всі етапи логістичних процесів. СФР мають бути максимально адаптивними та швидко реагувати на нові виклики завдяки розробці і реалізації стратегії управління змінами, упровадженню інноваційних технологій, цифровізації діяльності, формуванню нових компетентностей у персоналу, застосуванню інструментів ризик-менеджменту тощо. Це дозволить забезпечити стійкість і надійність функціонування ФЛП навіть в умовах війни.

1. Гірна О., Глинський Н., Кобилюх О. Адаптація концепції логістики до умов пандемії COVID-19: перспектива логістичного оператора, клієнта та слабоурбанізованої території. Приазовський економічний вісник. 4 (27). 2021. С. 62-67. URL: <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2021-4-10> (дата звернення: 11.10.2024).
2. Завербний А., Двудіт З., Вуек Х. Особливості формування логістичних ланцюгів в умовах війни та у післявоєнний період. Економіка та суспільство. 2022. № 43. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-43-54> (дата звернення: 11.10.2024).
3. Залевська О. Логістика в умовах бойових дій: зміна ланцюгів постачання. URL: <https://buduysvoe.com/publications/logistyka-v-umovah-boyovyh-diy-zmina-lancyugiv-postachannya> (дата звернення: 11.10.2024).
4. Логістика під час війни: як українському бізнесу організувати транспортні потоки. URL: https://www.ukrinform.ua/rubric-other_news/3566470-logistyka-pid-cas-vijni-ak-ukrainskomu-biznesu-organi-zuvati-transportni-potoki.html (дата звернення: 11.10.2024).
5. Логістика під час воєнного стану – досвід Synex Logistics. URL: <https://trademaster.ua/articles/313567> (дата звернення: 11.10.2024).
6. Lisna, A., Posilkina, O., Litvinova, O., Bratishko, Y., & Gladkova, O. Methodological approaches to assessing digital maturity of logistics activities of pharmaceutical enterprises. ScienceRise: Pharmaceutical Science, 2023, 4(44), 76–88. URL: [//doi.org/10.15587/2519-4852.2023.286741](https://doi.org/10.15587/2519-4852.2023.286741).

КОНЦЕПЦІЯ ІНКЛЮЗИВНОЇ ЛОГІСТИКИ

Наконечна Т., Найда В.

Національний університет «Львівська політехніка»

viktorii.naida.me.2021@lpnu.ua

Інклюзивна логістика – це новий вимір у сфері послуг, який спрямований на створення світу, де кожна людина, незалежно від своїх особливих потреб, має рівні можливості отримувати послуги доставки. Це не просто мрія, а цілком реальна перспектива. Даний напрямок логістики є важливим, так як за даними ВООЗ, близько 15% населення світу має ті чи інші обмеження життєдіяльності, то виникає необхідність задовільнити потреби великого ринку, який зараз не можна ігнорувати [1].

Концепцію інклюзивної логістики доцільно трактувати як багатовекторну модель, яка корелюється на стику соціального та економічного ефекту. Соціальна (моральна) складова інклюзивної логістики забезпечує легшу соціалізацію людей з особливими потребами, підвищує їхню мобільність, задовольняє особливі потреби клієнтів, забезпечує доступність до всіх сфер життєдіяльності. Економічна складова дозволяє бізнесу залучити новий сегмент клієнтів з особливими потребами, підвищити свою економічну ефективність та імідж. Проблема браку кадрів також вирішується через забезпечення місцями праці людей з особливими потребами у сфері логістики.

Для того, щоб зробити логістику інклюзивною, потрібно забезпечити фізичну доступність: підвищити мобільність, створювати пандуси, ліфти, широкі двері у складських приміщеннях, пунктах видачі та транспортних засобах; використовувати підйомники для вантажів, ручних візків для людей з обмеженими можливостями; розміщувати товари на доступній висоті, використовувати візуальні маркери для полегшення навігації [2]. Щодо підвищення інформаційної доступності потрібно забезпечити: створення веб-сайтів та мобільних додатків з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом, великими кнопками та контрастними кольорами; забезпечення інформації в аудіоформаті для людей з вадами зору, використання шрифту Брайля для людей з вадами зору; надавати інформацію різними мовами, включаючи мову жестів.

Компанії, які впроваджують інклюзивні практики, демонструють свою соціальну відповідальність та підвищують свою репутацію.

1. Розвиток інклюзивної логістики: доступне середовище для всіх URL: <https://glc.in.ua/uk/razvitie-inklyuzivnoy-logistiki-dost/>
2. Сидоренко, С. С. (2022). Генеза публічного управління розвитком безбар'єрного простору у закладах освіти України. Публічне урядування, (3 (31), 60-69. URL: [https://doi.org/10.32689/2617-2224-2022-3\(31\)-8](https://doi.org/10.32689/2617-2224-2022-3(31)-8)

ПОТРЕБА В ТРАНСФОРМАЦІЇ ЛАНЦЮГА ПОСТАВОК В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Глинський Н. Ю., Зелінка Я. О.

Національний університет «Львівська політехніка»
yaroslav.zelinka.mmelh.2023@lpnu.ua

Управління логістичними потоками виходить за межі компаній і викликає узгодження інтересів, потребу глибокої координації дій, прийняття рішень та дій з бізнес-партнерами на локальному, національному та світовому рівнях. Для того щоб успішно конкурувати на ринку логістичних послуг, діяльність логістичних операторів повинна бути сфокусована на максимальному задоволенні запитів клієнтів, а також швидкому й гнучкому пристосуванні до трансформації ланцюгів поставок та зміни ринкової ситуації.

Ланцюги поставок потребували перебудови задовго до початку повномасштабного вторгнення в Україну, тому міжнародні логістичні компанії та перевізники шукали більш гнучкі способи їх перебудови, трансформації.

До основних елементів відновлення ланцюгів поставок віднесемо: оцінювання доступності запасів вздовж виробничо-збутового ланцюга; аналіз реалістичного попиту кінцевих споживачів; оптимізація виробничих і дистрибуційних потужностей; виявлення й збереження логістичних потужностей [1]. Потреба трансформації ланцюгів поставок була спричинена негативним впливом пандемії коронавірусу, коли індустрія логістики залишилася без постачальників, звичних маршрутів доставки, обмеженою інфраструктурою та «вузькими» місцями і з'єднаннями в ланцюгу поставок. Тривалий час повітряне сполучення було недоступним, а морські та наземні перевезення відбувалися із серйозними затримками.

Враховуючи виклики, які стоять перед логістичним бізнесом, ґрунтовною потребою є пошук шляхів мінімізації збоїв, усунення «вузьких місць» в ланцюгах поставок. Одним із ключових рішень є впровадження новітніх принципів управління ланцюгами поставок на основі цифровізації та діджиталізації логістики. Зазначені сучасні тенденції дозволять відбудувати логістичну інфраструктуру на такому рівні, що це не тільки дозволить оптимально трансформувати логістичну систему країни та ланцюги поставок, а й стане однією із складових максимальної інтеграції України з ЄС [2]. Слід зазначити, що на успіх країни, ланцюги поставок, міжнародну торгівлю та купівельну спроможність українського споживача впливають не тільки перемоги на фронті, але й валютні коливання, адаптивність та професійна гнучкість фахівців, які працюють в сфері логістики, стійкість українського народу на підтримка світової спільноти.

1. Гірна О.Б. (2020) Логістики і ланцюг поставок: виклики пандемії COVID-19. Причорноморські економічні студії. 2020. Вип. 55. С. 87-93. DOI; <https://doi.org/10.32843/bses.55-14>.
2. Бойченко М.В. (2022) Управління ланцюгами поставок у повоєнний період / Вісник економічної науки України. – 2022. – № 1 (42). – С. 148-152. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/186650>

ВДОСКОНАЛЕННЯ ЛАНЦЮГІВ ПОСТАЧАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ ДРІЖДЖІВ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* ДЛЯ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПОТРЕБ

Хоміцький Д. О., Василюк С. В.

Національний університет «Львівська політехніка»,
denys.o.khomitskyi@lpnu.ua

Saccharomyces cerevisiae, відомі як пекарські дріжджі, є важливим об'єктом дослідження у біотехнології та фармації. Завдяки своїм унікальним біохімічним властивостям і широкому спектру застосувань, здатності синтезувати ряд біологічно активних сполук, включаючи вітаміни, амінокислоти та ензими, *S. cerevisiae* використовуються у виробництві пробіотиків і харчових добавок, що підтримують баланс мікрофлори кишківника і зміцнюють імунітет.

Крім того, *Saccharomyces cerevisiae* слугують моделлю для вивчення клітинних процесів у біомедицині та розробки рекомбінантних препаратів, оскільки їхні клітини мають схожі з людськими основні процеси метаболізму. Також ці дріжджі є основою для виробництва терапевтичних субстанцій для боротьби з бактеріальними та вірусними інфекціями.

Таким чином, забезпечення стабільного виробництва та своєчасне постачання *S. cerevisiae* мають важливе значення для забезпечення стабільності фармацевтичного ринку. Важливим аспектом залишається забезпечення надійного ланцюга постачання, який враховує специфічні вимоги до зберігання та транспортування, що впливають на збереження активності та якості біопродукту.

З цього огляду нами було проведено аналіз ланцюга постачання дріжджів *S. cerevisiae* на етапах оптимізації виробничих умов, зберігання та транспортування продукту.

В ході досліджень показано, що використання живильного середовища зі збалансованим вмістом азотних та мінеральних компонентів, яке дозволяє максимально накопичувати біомасу з високою активністю та впровадження автоматизованих систем управління запасами і оптимізація логістичних процесів при отриманні сировини (меяси, мінералів, води) можуть зменшити виробничі витрати на 15–20% та підвищити ефективність виробництва на 10–12%. Досліджуючи вплив різних умов зберігання (температури, вологості та герметичності упаковки) на активність дріжджів встановлено, що зберігання за температури +4°C з контролем вологості значно подовжує термін придатності продукції. Оцінено різні методи транспортування з використанням ізотермічних контейнерів, що дозволяють зберігати необхідну температуру, та спеціальних пакувальних матеріалів, які підтримують оптимальні умови для збереження біоактивності.

Таким чином, впроваджуючи покращення на етапах зберігання та транспортування *S. cerevisiae* можна досягти зменшення втрат біомаси та підвищити економічну ефективність процесу. Такі підходи сприятимуть стабільному постачанню високоякісних фармацевтичних продуктів, що містять *Saccharomyces cerevisiae*, і задоволенню вимог фармацевтичного ринку.

СЕКЦІЯ 9
SECTION 9

ФАРМАЦІЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ІНВАЛІДНІСТЮ
PHARMACY FOR PEOPLE WITH DISABILITIES

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОГРЕС У ФАРМАЦІЇ: ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Слесарчук В. Ю., Потапова Т. М., Кайдаш С. П.

Дніпровський державний медичний університет

Vladlenaslesarchuk@gmail.com

Світовий прогрес та діджиталізація впливають на всі сфери життя людини [1]. Завдяки тренду та програмі діджиталізації нашої країни ми є свідками цифрової трансформації: від миттєвого переказу грошей, електронних замовлень, до судових та адміністративних послуг. Суттєвим вектором в усіх питаннях є оптимізація, підвищення продуктивності та покращення комунікаційної взаємодії зі споживачами. Швидкість цифровізації в Україні в рази вища порівняно з іншими державами.

Протягом останніх років система охорони здоров'я демонструє високі результати впровадження цифрових проєктів: сьогодні переважна більшість медичних закладів вносить дані до електронної системи охорони здоров'я (ЕСОЗ). Відповідно, Національна служба здоров'я України (НСЗУ) може контролювати виділення коштів та сплачувати за надану послугу. Видаються електронні лікарняні, виписуються електронні рецепти на ліки, COVID-сертифікати, застосунок «Малютко», наявність препаратів у лікарнях можна побачити в системі e-Stock, а у модулі інформаційно-аналітичної системи MedData здійснюється збір потреби та розподіл медичних товарів [2]. Наразі впровадження електронних проєктів у медицині та фармації координує окремий дорадчий орган – Офіс координації розвитку електронної охорони здоров'я. Триває робота над новими проєктами. Найближчим часом українці зможуть через «Дію» зареєструвати себе як пацієнта в ЕСОЗ, а також обрати сімейного лікаря та подати йому декларацію. Також у застосунку можна буде змінити дані про себе в ЕСОЗ. Також запроваджується національна система верифікації лікарських засобів, у межах чого готується відповідне ІТ-рішення. Серед впроваджених цифрових рішень також: електронна система епідеміологічного нагляду; електронна система безперервного професійного розвитку; єдиний вебпортал вакантних посад у закладах охорони здоров'я; готується запуск системи донорства крові «eКров»; електронні рішення для обліку обігу медичного канабісу в Україні [2].

Також ведеться робота над створенням нових систем і реєстрів, які планується запуснути найближчим часом: система рейтингового розподілу в інтернатурі; система нотифікації інформації про косметичну продукцію [3, 4]; реєстр харчових добавок, харчових ароматизаторів та харчових ензимів; новий державний реєстр ЛЗ; новий ліцензійний реєстр з медичної практики.

Підсумовуючи, можна дійти висновку, що впровадження цифровізації у фармацевтичну галузь відкриває нові можливості для спрощення великої кількості процедур, більшу прозорість, відповідальність та доступність медичної та фармацевтичної допомоги загалом. Навіть в умовах війни Україна демонструє широкий арсенал впроваджень нових цифрових технологій на досить високому рівні за короткий термін.

ПРОБЛЕМИ ДОСТУПНОСТІ МЕДИЧНОЇ ТА ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ДОПОМОГИ ДЛЯ ПАЦІЄНТІВ З ОБМЕЖЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ

Потапова Т. М., Слесарчук В. Ю.

Дніпровський державний медичний університет
Tanypotapova777@gmail.com, Vladlenaslesarchuk@gmail.com

Всесвітня організація охорони здоров'я і Міжнародна класифікація функціонування, інвалідності та здоров'я (ICF), яка забезпечує основу для вимірювання функціонування та інвалідності, визначають інвалідність як «загальний термін, що охоплює порушення, обмеження активності та обмеження участі» [1].

Для пацієнтів з обмеженими можливостями отримання доступу до медичних та фармацевтичних послуг, а також спілкування з медичними та фармацевтичними фахівцями може бути надзвичайно складним досвідом.

Особи з інвалідністю можуть стикатися з різними бар'єрами, які ускладнюють доступ до фармацевтичної допомоги. Наявність високого порогу на вході чи недостатня ширина дверей також робить аптеку недоступною для людей, що пересуваються на інвалідному візку. Відсутність поруччя по обидва боки сходів є частим порушенням, як і те, що немає системи тактильної, візуальної (кольорові смуги) та звукової інформації для людей з ураженнями зору.

Для успішної інтеграції людей з інвалідністю в суспільство дуже необхідна наявність доступних будівель, тобто – щоб людина як на візку, так і з паличкою, або порушенням зору могла без перешкод зайти в аптеку, медичний та будь який заклад. Нажаль Україна не може похвалитися абсолютною доступністю громадської інфраструктури, зокрема – аптечних закладів.

Персоналізований підхід у медичному та фармацевтичному догляді є ключовим. Важливо враховувати не лише фізичні потреби пацієнта, але й його психологічні, емоційні та соціальні аспекти.

Доступність аптечної інфраструктури для таких пацієнтів це ознака сучасної, демократичної держави, яка дбає про своїх громадян. В Україні ж незважаючи на те, що законодавством передбачено створення доступного середовища для людей з обмеженими фізичними можливостями, а у випадку з аптечними закладами, створення доступності є обов'язковою вимогою законодавства. На даний момент працюють тисячі аптек недоступних для людей з порушеннями опорно-рухового апарату та зору.

Таким чином, визнання бар'єрів у доступі до фармацевтичних послуг, з якими стикаються люди з інвалідністю, є критично важливим і допоможе покращити надання медичної допомоги в майбутньому.

Діалог з пацієнтом, врахування його побажань та потреб допоможуть створити більш комфортну і безпечну атмосферу для лікування. Важливо, щоб медичні та фармацевтичні працівники здобули необхідні знання для надання відповідних послуг людям з обмеженими можливостями. Забезпечення інклюзивності у системі охорони здоров'я може суттєво покращити якість допомоги і підвищити довіру пацієнтів до медичних працівників [2].

З огляду на вищенаведене виникає питання про те, як можна покращити підготовку фармацевтів, щоб вони могли забезпечити кращий доступ до людей з інвалідністю. Одним із способів вирішення цього питання є включення тренінгів з культурної компетентності у фармацевтичну практику.

СЕКЦІЯ 10

SECTION 10

**РЕАГУВАННЯ НА КРИЗИ ЗДОРОВ'Я,
ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ЖИТТЯ ПАЦІЄНТІВ
І ПРОФІЛАКТИКА ЗАХВОРЮВАНЬ**

**RESPONSE TO HEALTH CRISES, IMPROVEMENT
OF PATIENTS' QUALITY OF LIFE
AND PREVENTION OF DISEASE**

ЕКСПРЕС-ТЕСТИ В СУЧАСНІЙ СИСТЕМІ ПРОФІЛАКТИКИ ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ: ДОСТУПНІСТЬ В АПТЕЧНИХ ЗАКЛАДАХ

Гординська К. І., Чухрай І. Л.

Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького
kamilagordinska@gmail.com

Вступ. З метою протидії поширенню інфекційних захворювань активно використовуються експрес-тести, які мають особливе значення в умовах епідемій та збройних конфліктів, коли критично важливо оперативно виявляти інфекційні захворювання, зокрема COVID-19 та ВІЛ. В Україні, де, на сьогодні, доступ до медичних послуг часто обмежений через логістичні та інфраструктурні труднощі, пов'язані зі збройною агресією росії, експрес-тести є ключовим інструментом для швидкого епідеміологічного скринінгу. Їх застосування сприяє не лише ранньому виявленню інфекцій, а й своєчасному втручання, що є важливим фактором у стримуванні поширення захворювань серед населення. Експрес-тести – це діагностичний інструмент, який використовується для швидкого виявлення станів або захворювань з можливістю застосування безпосередньо на місці надання медичної допомоги з візуальним відображенням результатів.

Пацієнти на рівні первинної медичної допомоги мають можливість безоплатно провести діагностику певних інфекційних захворювань, зокрема, вірусних гепатитів та ВІЛ-інфекції, експрес-тестами або замовити їх для самостійного проведення діагностики вдома. В рамках тижня здоров'я, проведеного у м. Львові 24-28 вересня 2024 року, було організовано безоплатне експрес-тестування населення на ВІЛ-інфекцію та гепатити В і С, що підвищує рівень обізнаності населення та сприяє ранньому виявленню цих інфекцій. За відсутності можливості відвідування поліклініки пацієнтам доступний широкий асортимент експрес-тестів для діагностики інфекційних захворювань в аптечних закладах.

Мета дослідження. Систематизація, вивчення доступності, аналіз кон'юнктури роздрібного фармацевтичного ринку експрес-тестів для діагностики інфекційних захворювань.

Матеріали дослідження. Використано дані онлайн-платформи Tabletki.ua [1] про наявність експрес-тестів для діагностики інфекційних захворювань в аптеках м. Львова.

Основний матеріал результати. Для систематизації асортименту експрес-тестів, доступних в аптеках, було проведене їх групування за різними класифікаційними ознаками:

- за типом інфекційного агента, що визначається, а саме призначені для виявлення вірусних (гепатит В та С, коронавірус, грип, ВІЛ-інфекція, ротавірус) чи бактеріальних інфекцій (сифіліс, стрептокок, *Helicobacter pylori*);

- за здатністю виявляти одне захворювання (монотести) або кілька захворювань одночасно (комбіновані тести). Монотести, яких є більшість, дають можливість точного визначення конкретного інфекційного агента, тоді як комбіновані тести забезпечують комплексний скринінг, що є важливим у випадках, коли симптоматика може бути подібною до кількох інфекційних хвороб.

Принцип виявлення в усіх експрес-тестах дослідженої групи заснований на імунохроматографічному методі, що поєднує принципи розподільчої хроматографії та серологічного аналізу. В основі цього методу лежить специфічна взаємодія антитіл і цільових молекул у зразку: при наявності цільового агента у зразку утворюється забарвлений комплекс, який візуалізується на тест-смужці у вигляді кольорової лінії. Кольорове маркування контрольної лінії експрес-тесту є важливим для забезпечення точності тестування, оскільки вказує на правильність виконання процедури. Для аналізованих тестів типовими є контрольні лінії червоного або зеленого кольору. Зразками для дослідження в наявних в аптеках експрес-тестах можуть бути фекалії, цільна кров (з вени або пальця), змиви та секрети з носоглотки, слина чи вміст носової порожнини. Час, необхідний для отримання результатів, зазвичай становить 10–15 хвилин, за винятком стрептотесту, для якого результат доступний уже за 5 хвилин.

Схвалені ВООЗ антигенні тести повинні мати чутливість (імовірність того, що тест дозволить точно ідентифікувати всі зразки, що містять антитіла) $\geq 80\%$ та специфічність (імовірність того, що тест дозволить точно ідентифікувати зразки, які не містять антитіл до інфекції) $\geq 97\%$. У наявних в аптеках експрес-тестах для діагностики інфекційних захворювань чутливість є в межах 98,1%-99,4%, а специфічність – 97,3%-99,6%, що відповідає вимогам.

Встановлено, що основним виробником експрес-тестів для діагностики інфекційних захворювань є компанія «Фармаско», яка займає 33% ринку. Інші українські виробники, такі як «МедБіоАльянс» та «Долфі-Україна», займають відповідно 22% та 15% ринку. Українські компанії загалом забезпечують близько 89% ринку, решту займають експрес-тести китайського виробництва.

Найбільш поширеним експрес-тестом для діагностики інфекційних захворювань, який наявний у 367 аптеках міста (85 % від загальної кількості аптек м. Львова, які представляли інформацію про препарати на онлайн-платформі «Tabletki.ua») є тест для діагностики стрептококової ангіни. Крім того, високий рівень наявності спостерігається у комбінованих тестів для виявлення грипу А і В, а також для діагностики вірусів гепатитів В і С, які представлені в 77 % аптек.

Висновки. Проведений аналіз наявних в аптечних закладах Львова швидких тестів свідчить про їх різноманітність і відповідність за показниками чутливості та специфічності вимогам ВООЗ. З'ясовано, що основним виробником експрес-тестів для діагностики інфекційних захворювань є компанія «Фармаско» (Україна), а найбільш поширеним є експрес-тест для діагностики стрептококової ангіни.

SYNTHESIS AND INVESTIGATION OF 3-((2,4-DIFLUOROPHENYL)AMINO)PROPANOIC ACID DERIVATIVES

Pranaitytė G., Grybaitė B., Mickevičius V.

Kaunas University of Technology, Kaunas, Lithuania
guoda.pranaityte@ktu.edu

Heterocyclic compounds play an important role in medicinal chemistry due to wide and diverse biological activity. Studies have confirmed that thiophene derivatives exhibit antimicrobial, anticancer, anti-inflammatory properties [1]. Derivatives containing furan ring are widely known as antibacterial (for example, *Furazolidone*, *Nifuroxazide*), anti-inflammatory (*Mirfentanil*), anticancer (*Lapatinib*) agents [2]. Heterocyclic fragments such as thiophene or furan are favorable for incorporation to potential biologically active molecules. Structures of these heterocycles can be changed by incorporating different substitutions, which allow to adjust biological activity and selectivity. The presence of nitrogen and sulfur atoms within a molecule structure enhances its interaction with biological targets like proteins, enzymes, and receptors [3].

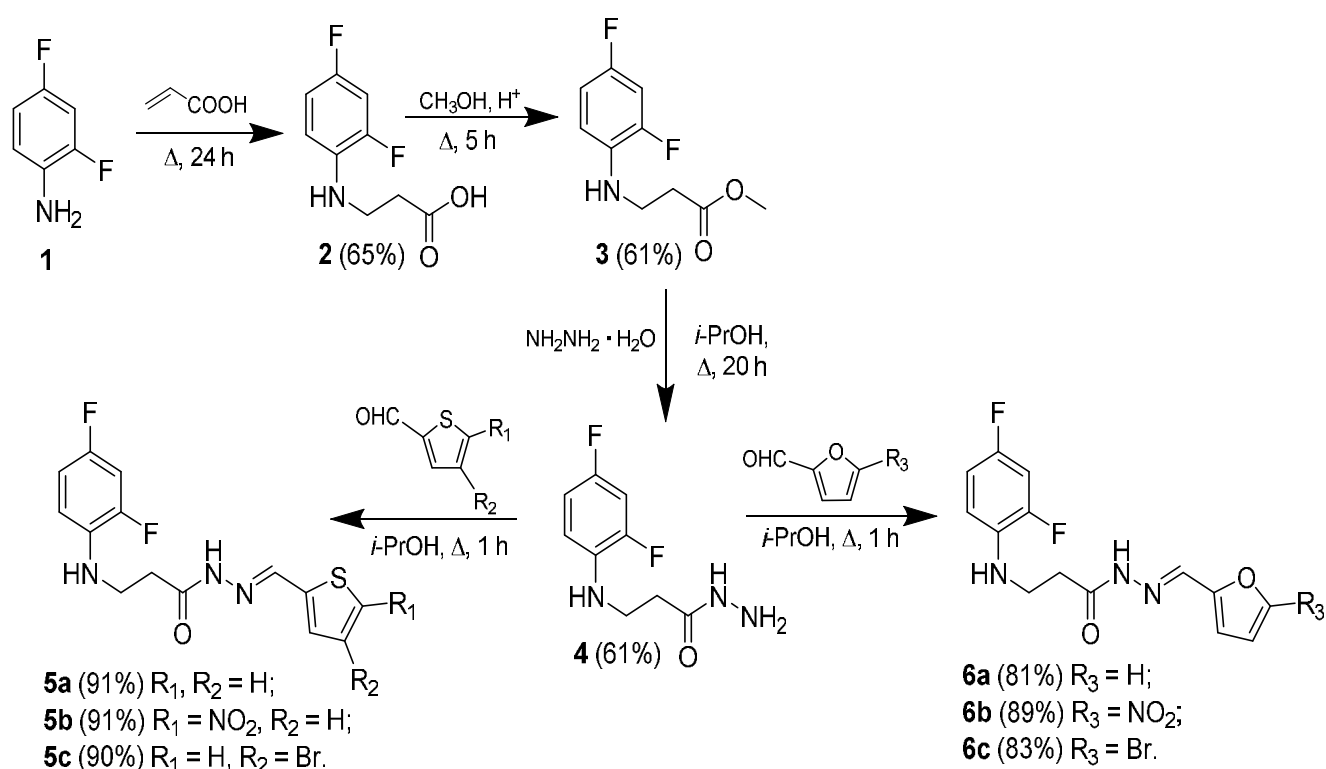


Fig. 1. Synthesis of 3-((2,4-difluorophenyl)amino)propanoic acid derivatives with potential anticancer activity.

The objective of this study was to synthesize novel heterocyclic scaffolds containing hydrazone, thiophene and furan moieties. The reaction of 2,4-difluoroaniline (**1**) with acrylic acid in toluene resulted in the formation of starting compound 3-((2,4-difluorophenyl)amino)propanoic acid (**2**). Additionally, methyl 3-((2,4-difluorophenyl)amino)propanoate (**3**) was prepared by *Fischer* esterification reaction. In order to synthesize compound with functional group of hydrazide, methyl propanoate **3** was transformed into 3-((2,4-difluorophenyl)amino)propanehydrazide (**4**). Target compounds **5a–c** and **6a–c** with thiophene and furan fragments were obtained by stirring propanehydrazide **4** with corresponding aromatic aldehyde in isopropanol at the boiling temperature of the mixture.

The synthesized compounds were described by spectroscopic studies (^1H NMR, ^{13}C NMR, FT-IR) and elemental analysis. Evaluation of potential anticancer activity of newly synthesized compounds is planned.

1. Sroor, F.M.; Elhakim, H. K. A.; Abdelrehim S. M.; Mahrous K. F.; El-Sayed A. F.; Abdelhamid I. A. New cyano-acrylamide derivatives incorporating the thiophene moiety: Synthesis, anti-cancer, gene expression, DNA fragmentation, DNA damage, and in silico studies. *Journal of Molecular Structure*. 2025, 1321 (4), p. 140001. DOI: 10.1016/j.molstruc.2024.140001
2. Farag, Hana & Al-Sayed, Hadeel. A Review on Biological and Medicinal Significance of Furan. *AlQalam Journal of Medical and Applied Sciences (AJMAS)*. 2023. 6. p. 44-58. 10.5281/zenodo.7650255.
3. Costa, V. C. M. D., Lima, M. D. C. A., da Cruz Filho, I. J., Galdino, L. V., Pereira, M. C., Silva, B. O., Albuquerque, A. P. B., da Rosa, M. M., Pitta, M. G. D. R., & Rêgo, M. J. B. M. 5-nitro-thiophene-thiosemicarbazone derivative induces cell death, cell cycle arrest, and phospho-kinase shutdown in pancreatic ductal adenocarcinoma cells. *European journal of pharmacology*. 2024. 983, p. 176963. DOI: 10.1016/j.ejphar.2024.176963

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕТАНОЛЬНИХ І ВОДНИХ ЕКСТРАКТІВ ПШЕНИЧНИХ ТА ВІВСЯНИХ ВИСІВОК НА НЕФЕРМЕНТАТИВНУ ЛАНКУ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕСУ

Калейніков А. Г., Яремкевич О. С.

Національний університет «Львівська політехніка»,
arsenii.kaleinikov.bt.2021@lpnu.ua

На сьогодні, з розвитком харчових та фармацевтичних технологій виробництва все більше людей починають замислюватись про користь та збалансованість хімічних компонентів їжі й медичних препаратів. Існує багато приводів для аналізу та досліджень раціону, аби якомога частіше використовувати його з оздоровчою метою. В організмі людини відбувається велика кількість важливих процесів, які досі вивчаються. Такими є й реакції, що інгібують оксидативний стрес. Вони зупиняють прогресування мутаційних патологій, попереджають розвиток хворіб (наприклад, ішемічної хвороби серця), покращують загальну стабільність та стан життєздатних клітин [1]. Визначено, що виокремлені феноли ліквідують накопичені організмом вільні радикали. Останні, в свою чергу, мають високу реакційну здатність і змінюють в клітинах макромолекули, знищуючи внутрішні структури та продукуючи непотрібні чи навіть токсичні продукти. Користь антиоксидантів беззаперечна!

Немає меж проведенню спеціалізованих дослідів, метою яких є з'ясування лікувальних властивостей витяжок з біоматеріалу. Наприклад, потенціалу антиоксидантного фактору рисових, пшеничних, ячмінних, кукурудзяних і вівсяних висівок присвячена велика кількість наукових статей. Кожну цитовано десятки разів. Результати описаних експериментів показали [2], що залежно від складу екстрагенту може виділятися досить різноманітний відсоток активних інгібіторів оксидативного стресу, головними серед яких є вивільнені феноли. Як екстрагенти найкраще використовувати розчин етанолу або гексану. Спектрофотометрично порівняти рівень активності вільнорадикальних патологічних процесів можна за кольоровими реакціями на карбонільні групи (в білках) та малоновий діальдегід (у жирах) [3].

Мета дослідження – встановлення взаємозв'язку між концентрацією етилового спирту в екстрагенті (на водній основі) та рівня антиоксидантного впливу екстрактів пшеничних і вівсяних висівок на клітини печінки щура *in vitro*.

Методологія проведення експерименту:

Як джерело клітин для експерименту брали по 0,5 г замороженої печінки щура. Наважку гомогенізували в ступці з буферним розчином, після чого починали залізо-ініційований процес утворення вільних радикалів згідно з реакцією Фентона (Fenton's reagent). Надалі з використанням центрифуги (5 000 об/хв) розділяли досліджувані суміші. В одній частині супернатанту визначали білки методом Лоурі (Lowry, 1951) для кінцевого перерахунку антиоксидантної активності на одиницю їх кількості. В іншій – проробляли кольорову реакцію між маркерним показником оксидативного стресу малоновим діальдегідом (перекисне окислення ліпідів [ПОЛ]) та

доданою після центрифугування тіобарбітуровою кислотою. Аналізували оптичну густину. Осад же, відповідно до методики В. І. Лушчака [4], обробляли 2,4-динітрофенілгідразином задля забарвлення. Промивали рівнопропорційною сумішшю етилацетату з етанолом для виділення зайвого барвника. Настоявали з розчином сечовини, а потім аналізували за допомогою спектрофотометра ULAB 108 UV на ступінь вільнорадикальних модифікацій пептидів (ВМП), що проявляються утворенням карбонільних груп. Відмінності між експериментальними даними визначали за допомогою тесту Тьюкі однофакторного аналізу (ANOVA), де відмінності вважалися достовірними при $p < 0,05$ [5].

Результати та їх аналіз:

Аналіз продуктів забарвлення тіобарбітуровою кислотою показав відсутність залежності між концентрацією розчинів етанолу, використаних для екстрактів, та антиоксидантними властивостями висівок. Порівняно з контрольним розчином вміст малонового діальдегіду в екстрактах на основі води, 40 %, 70 % етанолу становив відповідно 116 %, 109,5 %, 124,9 % для вівсяних висівок, 116,2 %, 128,4 %, 106 % – для пшеничних висівок. Однак, кількість карбонільних груп відносно контрольних зразків мала чітку практично лінійну тенденцію до збільшення з підвищенням концентрації етанолу в екстрагентах. У такій самій послідовності екстракти вівсяних висівок мали результат: 93,4 %, 105,3 %, 114,7 %, а пшеничні: 79,8 %, 89,3 %, 108,2 %.

Отже, досліджені зміни антиоксидантних властивостей вказують: по-перше, що водні екстракти висівок найефективніші в застосуванні проти оксидативних модифікацій білків у клітинах; по-друге, пшеничні висівки набагато цінніше джерело антиоксидантів ніж вівсяні; по-третє, використані екстракти висівок не знижують концентрацію малонового діальдегіду. Підсумовуючи описані дані, можна стверджувати, що на неферментативному рівні статистично достовірного взаємозалежного впливу екстрактів на ПОЛ та ВМП клітин печінки щура не виявлено, тож корисно буде дослідити ензиматичну ланку цих процесів.

1. Strilchuk L. M. Malondialdehyde and its role in pathogenesis of unstable forms of ischemic heart disease. *Medicine Today and Tomorrow*. 2020. Vol. 87, no. 2. P. 20–25. URL: <https://doi.org/10.35339/msz.2020.87.02.02> (date of access: 08.11.2024).
2. The influence of extraction methods on composition and antioxidant properties of rice bran oil / N. Pengkumsri et al. *Food Science and Technology*. 2015. Vol. 35, no. 3. P. 493–501. URL: <https://doi.org/10.1590/1678-457x.6730> (date of access: 08.11.2024).
3. Dewi S., Sadikin M., Mulyawan W. Oxidative stress in the heart of rats exposed to acute intermittent hypobaric hypoxia. *The Ukrainian Biochemical Journal*. 2021. Vol. 93, no. 3. P. 68–74. URL: <https://doi.org/10.15407/ubj93.03.068> (date of access: 08.11.2024).
4. Лушчак, В. І., Багнокава, Т. В., Лужна, Л. І. (2006). Показники оксидативного стресу. 2. Перекиси ліпідів. *Український біохімічний журнал*, 78(5), 113–119.
5. Morgan, G. A., Leech, N. L., Gloeckner, G. W., & Barrett, K. C. (2012). *IBM SPSS for Introductory statistics*. In: Use and Interpretation, 4-th ed.; Routledge Taylor & Francis Group, New York.

КАНАБІДІОЛ – ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ У ФАРМАЦІЇ

Ключик С. А., Паращин Ж. Д.

Національний університет «Львівська політехніка»,
sofia.kliuchyk.fr.2021@lpnu.ua

Cannabis sativa (Коноплі посівні) – це однорічна дводомна рослина, яка здавна використовувалась у медицині, фармації, демонструючи високий потенціал у терапії та профілактиці хвороб. Актуальність обраної теми зумовлена змінами нормативно-правового законодавства України, а саме Наказу МОЗ № 360 від 2005 року. Остання редакція згаданого нормативно-правового акту є від травня 2024 року та містить дозвіл на обіг канабісу на території держави в медичних цілях.

Згідно з дослідженнями, канабідіол міститься в CBD-олії і є основним фітоканабіноїдом, концентрація якого може сягати 40%. Вміст насичених та ненасичених жирних кислот в зразках олії вражає: пальмітинової кислоти – 6,65%; пальмітоолеїнової – 0,02 %; стеаринової – 2,7945 %; олеїнової – 16,22 %; лінолевої – 57,73 %; ліноленової – 14,81 %; γ -ліноленової – 1,15 %; ейкозенової – 0,60 %. Виявлено 20 неорганічних елементів, серед яких у сировині переважає вміст Ca, Mg, Si, Fe, Mn. Визначено кількісний вміст 16 амінокислот в насінні, з яких 7 відносяться до незамінних та 2 незамінних для дітей (гістидин та аргінін). Дані щодо кількісного вмісту замісних і незамінних амінокислот свідчать про перспективність використання досліджуваної сировини для одержання комплексних фітопрепаратів [1].

Поширена хибна думка про те, що канабідіол є наркотиком і викликає залежність, проте це не психоактивна речовина, яка на відміну від ТГК (Δ -9-тетрагідроканабінол), не змінює стан свідомості. Встановлено, що цей активний компонент взаємодіє з ендоканабіноїдною системою, яка відіграє вирішальну роль у підтримці внутрішнього біологічного балансу та регулює різні функції, включаючи апетит, обмін речовин, імунну відповідь.

CBD-олія володіє нейропротекторною активністю, відповідно регенерує і стимулює нервову систему, надає розслаблюючу дію, покращує концентрацію, знімає стрес і занепокоєння. До прикладу, медичний канабіс дозволяє зменшити прояви ПТСР, що є актуальним на сьогодні для військових.

На полицях аптек з'являється CBD-олія у формі спрею. Згідно з інструкцією рекомендується прискати вміст спрею у ротову порожнину двічі на добу зранку та перед сном. CBD-олія найбільш ефективна при щоденному вживанні. Після того як для пацієнта було підібране ефективне дозування, не рекомендується збільшувати його без потреби. Ефективність CBD-олії значно підвищується при вживанні разом з

їжею (не більше ніж 30 хв. до/після прийому їжі). Бажано щоб продукти містили багато жирних кислот – це покращує всмоктування CBD в травній системі [2].

Канабіс також впливає на серотонінову систему, яка важлива для регулювання настрою та тривожності. CBD діє на 5-HT_{1A} рецептори, які пов'язані з антидепресивним та анксиолітичним ефектом. Природний нейрорегулятор анандамід бере участь у процесах регуляції настрою та болю. Канабіноїд інгібує ферменти, які руйнують анандамід, що призводить до підвищення рівня цього ендоканабіноїду в мозку. У дослідженнях було показано, що активація цих рецепторів призводить до зменшення тривожності та покращення емоційної стабільності, що особливо важливо для людей з депресією [3]. Ці ефекти аналогічні до дії традиційних антидепресантів, але без значних побічних ефектів, характерних для цих ліків.

Здатність мозку змінюватись та адаптуватись, відновлювати втрачені зв'язки називається нейропластичністю. Її дослідження є прекрасною можливістю для розуміння дезадаптивних механізмів, які призводять для ментальних хвороб та можливих нових цілей для лікування. Клінічні випробування виявили, що CBD ефективно покращує поведінкові симптоми, пов'язані з хворобою Альцгеймера. Так як більшість неврологічних розладів включають загибель клітин мозку через дисфункцію їх мітохондрій, то за спостереженнями вчених канабідіол досягає свого нейропротекторного ефекту, запобігаючи мітохондріальній дисфункції. Наприклад, у пацієнтів з розладами настрою, посттравматичним стресовим розладом, шизофренією та хворобою Альцгеймера спостерігається зменшений об'єм гіпокампу, саме в цій ділянці працюють канабіноїди, стимулюючи утворення нейритів подібно до мозкового нейротрофічного фактору (BDNF) та нервового фактору росту[4].

Підсумовуючи всі вище наведені сфери застосування CBD-олії, можна сказати, що канабідіол є дійсно реальним релаксом для розуму і тіла, а також перспективним у майбутньому у лікуванні багатьох захворювань. Проте необхідно просувати інформацію та результати досліджень серед лікарів, корегувати медикаментозне лікування відносно проблеми пацієнта щоб покращити його якість життя.

1. <https://www.ifnmu.edu.ua/> Oksana Struk, Liubov Grycyk, Ihor Marynchenko, Mykhailo Obodianskyi, Andrii Grycyk; ст. 156
2. Pertwee, Roger G. (1 квітня 2001). Cannabinoid receptors and pain. *Progress in Neurobiology* (англ.). Т. 63, № 5. с. 569—611.
3. Wang, Jenny (2015). *Endocannabinoidome: the world of endocannabinoids and related mediators*
4. Lynch, M. E.; Ware, Mark A. (1 червня 2015). Cannabinoids for the Treatment of Chronic Non-Cancer Pain: An Updated Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Journal of Neuroimmune Pharmacology* (англ.). Т. 10, № 2. с. 293—301.

ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ ЗАКЛАДУ МЕДИЦИНИ КЛІЄНТАМИ

Наконечна Т., Ющук К., Матківський С.
Національний університет «Львівська політехніка»
serhii.matkivskyi.mmelh.2023@lpnu.ua

За останні роки медичні послуги в Україні можна отримати не лише в державних клініках, а й у приватних. Більшість населення з середнім, або вище середнього, доходом надає перевагу приватній клініці, опираючись на вищу якість послуг. Перевага приватної клініки над державною полягає у наступних чинниках: сучасне обладнання; широкий спектр послуг; уважне та лояльне ставлення працівників до пацієнтів; прозорість оплати послуг [1].

У контексті медичної сфери, підприємства, які надають медичні послуги, взаємодіють з клієнтами, медичним персоналом, постачальниками, страховими компаніями та іншими сторонами, можуть розглядатися як соціально-економічна система.

Оскільки приватні медичні клініки на українському ринку з'явилися відносно нещодавно, то нові пацієнти ідуть за брэндами. Бренд медичної клініки безпосередньо впливає на кількість її пацієнтів. Кожен, хто звертається до лікаря, хоче відчувати турботу та безпеку, отримати фахову консультацію та якісні послуги. Такі фактори, як репутація, кваліфіковані працівники, робоче обладнання та якість послуг безпосередньо впливають на вибір пацієнта.

Для задоволення очікувань клієнтів приватних медичних закладів доводиться чітко сформулювати завдання щодо обслуговування, при цьому необхідно оснащати аптеку необхідними технічними засобами, кваліфікованим персоналом, широким асортиментом послуг та відповідною інфраструктурою в закладах та поблизу них, для забезпечення зручності клієнтів, в тому числі людей з обмеженими можливостями [2].

Процес обслуговування з боку клієнта вважатиметься продуктивним коли: приватні медичні заклади забезпечать низькі ціни на послуги та тривалий режим роботи, доброзичливий та кваліфікований персонал, короткий час обслуговування (без черг), достатній і різноманітний асортимент послуг та лікарських засобів.

Процес обслуговування з боку приватного медичного закладу вважатиметься продуктивним якщо: клієнт отримав всі необхідні послуги, відбувається постійне зростання як кількості клієнтів, що обслуговуються повторно, оскільки рентабельність приватних медичних закладів в основному залежить від кількості клієнтів та спектра послуг, які потрібні клієнту.

1. What Is Medical Brand Marketing? (Question Asked by Doctors) // Medical Marketing For Doctors URL: <https://www.patientgain.com/medical-brand-marketing>.
2. Як утримати пацієнтів та завоювати їх лояльність // Інформаційна медична система. URL: <https://imed.co.ua/crm/yak-utrimati-paciyentiv-ta-zavoyuvati-loyalnist>.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НАТРІЄВОЇ СОЛІ СУЛЬФОПРОПІЛОВОГО ЕСТЕРУ 4-АЦЕТИЛАМІНОБЕНЗЕНТІО- СУЛЬФОКИСЛОТИ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ДІАБЕТИЧНИХ УСКЛАДНЕНЬ

Козак В. М., Микитюк С. Р., Василюк С. В.
Національний університет «Львівська політехніка»,
solomiia.r.mykytiuk@lpnu.ua

Діабетичні ускладнення, зокрема діабетична невропатія та діабетичні виразки стопи, є серйозною медичною проблемою, яка значно погіршує якість життя пацієнтів і підвищує рівень інвалідності. Пошук нових сполук із потенційною терапевтичною активністю для лікування цих ускладнень є актуальним напрямом фармацевтичних досліджень. Сучасна хімія і фармацевтика активно використовують *in silico* методи для прогнозування біологічної активності нових сполук, що дозволяє скоротити час і витрати на експериментальні дослідження. Натрієва сіль сульфопропілового естеру 4-ацетиламінобензентіосульфоїкислоти є перспективною сполукою для потенційного використання в медицині та інших галузях завдяки наявності сульфуровмісних функціональних груп, які можуть взаємодіяти з біологічними мішенями.

В ході наших досліджень було здійснено прогнозування біологічної активності для зазначеної солі з використанням онлайн сервісу SuperPred, який використовує машинне навчання для визначення ймовірних мішеней (таргетів) сполуки, а також оцінює її можливу терапевтичну дію та прогнозує активність щодо певних захворювань.

Проведений скринінг показав, що для досліджуваної сполуки серед можливих мішеней з ймовірністю 80.26% може бути *Adenosine A1 receptor*, а це може забезпечити терапевтичний ефект при лікуванні загальних діабетичних ускладнень шляхом зниження запалення та оксидативного стресу. З ймовірністю 54.3% досліджуваний тіосульфоестер буде активний по відношенню до *Acyl-CoA desaturase*. Дія на цей фермент може сприяти регулюванню ліпідного обміну й запобігати розвитку атеросклеротичних процесів, пов'язаних з діабетом. Важливою мішенню з ймовірністю 73.86% є *Aurora kinase B/Inner centromere protein*. Завдяки такій активності сполука може впливати на регуляцію клітинного циклу й проліферацію клітин, що є важливим для регенерації тканин. З ймовірністю 70.91% для досліджуваного тіосульфоестеру характерною буде терапевтична дія при діабетичній невропатії за рахунок активності щодо *Glutamate receptor ionotropic, AMPA 2*, а це може бути корисним для зменшення больових відчуттів і поліпшення нервової провідності. Крім того, прогнозування біологічної активності виявило ймовірність (70.27%) впливу на *Thromboxane A2 receptor*, що є перспективним у лікуванні діабетичних виразок стопи та діабетичної невропатії і свідчить про можливий ефект у зменшенні запалення й регулюванні кровообігу при загоєнні ран.

Таким чином, натрієва сіль сульфопропілового естеру 4-ацетиламінобензентіосульфоїкислоти має високу прогнозовану активність проти різних мішеней, пов'язаних з діабетичними ускладненнями, що свідчить про її потенціал як багатоцільової терапевтичної сполуки для лікування ускладнень діабету. Для підтвердження ефективності необхідні подальші лабораторні дослідження, спрямовані на вивчення конкретної дії цієї сполуки на обрані мішені.

ВИКОРИСТАННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ДЛЯ КОРЕКЦІЇ ТА ПІДТРИМКИ ФУНКЦІЙ ШЛУНКОВО-КИШКОВОГО ТРАКТУ

Чорнодольська А., Балущак М. Р., Василюк С. В.

Національний університет «Львівська політехніка»

maksym.r.balushchak@lpnu.ua

Порушення функцій шлунково-кишкового тракту (ШКТ) є поширеною проблемою, що значно впливає на якість життя пацієнтів. Відповідно до європейських пріоритетів у фармації, важливим напрямком є розробка безпечних, ефективних і натуральних засобів для підтримки ШКТ. Біологічно активні добавки (БАД) на основі природних компонентів можуть стати ефективним рішенням окресленої проблеми. Погіршення функцій шлунково-кишкового тракту (ШКТ) є наслідком багатьох чинників, включаючи харчові звички, стрес та екологічне забруднення. Наше дослідження має на меті розробити такі добавки, які будуть враховувати потреби європейського ринку.

Сучасний підхід у гастроентерології включає використання лікарських рослин, які мають різноспрямовану дію: антимікробну, протизапальну, спазмолітичну та інші. Це дозволяє комплексно підтримувати здоров'я ШКТ, враховуючи індивідуальні особливості та стан суміжних систем, таких як нервова та імунна системи. Розроблення БАД на основі натуральних компонентів для покращення функцій ШКТ сприятиме зменшенню симптомів гастроентерологічних розладів та покращенню загального здоров'я.

З цією метою нами проведено відбір лікарських рослин з доведеною дією, яка відповідає потребам ШКТ за різними фармакотерапевтичними напрямкам. Зокрема, виявлено, що для боротьби з патогенами використовують такі рослини як алое, м'ята, звіробій, календула, чистотіл, шавлія та липа. Для зменшення больових відчуттів рекомендують беладону, айр, аніс, пташиний горець, льон та чебрець. Для зупинки кровотеч застосовують зміїний горець, вільху, дуб, кропиву, перстач та хвощ. Такі рослини як алтей, льон, подорожник, мати-й-мачуха, і солодка утворюючи захисний шар на слизовій проявляють обволікаючу дію, а береза, оман, дуб, звіробій, календула айр, льон, ромашка, алтей, солодка, деревій і шавлія знімають запалення. Крім того, для зменшення виділень і зміцнення слизової використовують алтей, бадан, калган, зміїний горець, дуб, звіробій, вільху, шавлію, чорницю та черемху. З метою прискорення загоєння ран та пошкоджень застосовують алое, подорожник, солодку, звіробій, календулу, шипшину, обліпіху, сухоцвіт та кропиву. Для зняття спазмів рекомендують ромашку, материнку, м'яту, беладону, валеріану, пустирник, солодку, фенхель, кмін, кріп і чистотіл. Для посилення перистальтики кишківника застосовують алое, крушину, рицину, кульбабу та льон. Щоб підвищити опірність організму використовують оман, звіробій, айр, кропиву, шипшину та червону горобину.

На основі проведеної комплексної оцінки біологічної активності рослин, спрямованої на підтримку здоров'я ШКТ нами буде розроблено технологію отримання екстрактів, яка дозволить зберегти активність діючих компонентів у кінцевому продукті та склад комбінований добавок, здатних не лише коригувати функції ШКТ сприяючи відновленню мікробного балансу, а й підтримувати інші важливі системи організму покращуючи загальний стан пацієнтів

РОЗРОБКА ГЕЛЮ НА ОСНОВІ ХЛОРГЕКСИДИНУ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ БАКТЕРІАЛЬНИХ ІНФЕКЦІЙ СТОПИ

Курносів Дмитро В'ячеславович

Київський національний університет технологій та дизайну

mr.dimonchikzz@gmail.com

Вступ. Бактеріальні інфекції стопи, що охоплюють як поверхневі шкірні інфекції, так і глибокі ураження м'яких тканин, становлять серйозну терапевтичну проблему, особливо для пацієнтів із групи ризику. Такі інфекції часто супроводжуються уповільненим загоєнням, колонізацією мікроорганізмів та розвитком стійкості до антибіотиків [1, 2], що ускладнює їх лікування і підвищує ризик розвитку більш серйозних ускладнень.

Місцева терапія бактеріальних інфекцій розглядається як один із основних підходів до лікування бактеріальних інфекцій стопи, оскільки забезпечує локалізовану дію на інфіковану ділянку, мінімізуючи системний вплив препарату на організм і знижуючи ризик розвитку антибіотикорезистентності. Серед місцевих форм, гелі мають ряд переваг, зокрема зволожуючі властивості, заспокійливу дію при подразненні, ефективне доставлення антимікробних агентів у тканини стопи, зручність застосування, нежирну текстуру та швидке висихання [3].

В той же час, проблема бактеріальної резистентності до традиційних антибіотиків сьогодні є надзвичайно актуальною, що стимулює пошук нових антимікробних агентів та раціональних підходів до їх використання. У зв'язку з цим було розробленогель на основі хлоргексидину – активної речовини, яка є дихлорпохідним бігуанідину. Хлоргексидин демонструє широку антимікробну активність проти багатьох бактерій, водночас його обмежене використання в медичній практиці дозволяє розглядати його як перспективний активний інгредієнт для нових лікарських засобів [4].

Метою дослідження є науково обґрунтований аналіз ефективності гелю на основі хлоргексидину як засобу для лікування бактеріальних інфекцій стопи, оптимізація формули для максимального терапевтичного ефекту, а також оцінка фармакологічних переваг розроблюваного засобу.

Результати дослідження. В ході дослідження методом дифузії в агар [5] було визначено антимікробну активність хлоргексидину проти типових збудників інфекцій стопи, серед яких були як грампозитивні (*Staphylococcus aureus*), так і грамнегативні (*Escherichia coli* і *Pseudomonas aeruginosa*) бактерії. Тестування проводилось при концентраціях хлоргексидину 0,01 %, 0,025 %, 0,05 % і 0,1 %. Встановлено, що хлоргексидин проявляє достатньо високу антибактеріальну активність при всіх концентраціях, при цьому найбільші зони інгібування спостерігалися при концентрації 0,01 %: 1,9 см для *Staphylococcus aureus*, 2,0 см для *Escherichia coli* та 2,0 см для *Pseudomonas aeruginosa*. Як при концентрації 0,1 %, так і при інших концентраціях розмір зон інгібування *Escherichia coli* та *Pseudomonas aeruginosa* були більші, ніж

зона інгібування *Staphylococcus aureus*, що дозволяє припустити дещо більшу активність хлоргексидину проти грамнегативних бактерій, порівняно із грампозитивними. Враховуючи результати дослідження, для подальшої розробки гелю була обрана концентрація 0,1 % як така, що забезпечує достатню антимікробну дію.

При розробці гелю було обрано гідроксиетилцелюлозу як гелеутворювач через стабільність гелів на її основі та сумісність з хлоргексидином. Використання гідроксиетилцелюлози у якості гелеутворювача забезпечило однорідну текстуру гелю та легке нанесення. Крім того, у склад гелю включили гліцерин для зволоження, D-пантенол для відновлення шкіри та карбамід, який покращує проникнення хлоргексидину в глибокі шари шкіри, підвищуючи бактерицидну активність у зоні інфекції. Остаточна формула гелю складалася з 0,1 % хлоргексидину, 2,5 % гідроксиетилцелюлози, 1,0 % гліцерину, 1,2 % D-пантенолу, 5 % карбаміду та води. Тестування цієї формули на антимікробну активність показало розміри зон інгібування 1,8 см, 1,9 см і 1,9 см для *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* і *Pseudomonas aeruginosa* відповідно, що свідчить про збереження антимікробної дії на рівні, близькому до чистого хлоргексидину.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Запропонована формула гелю на основі хлоргексидину є перспективною для лікування бактеріальних інфекцій стопи. Перевагами цього засобу є висока антимікробна активність, покращене проникнення, швидке висихання та зручність застосування. Поєднання хлоргексидину з такими компонентами, як D-пантенол і карбамід, забезпечує не лише ефективну протимікробну дію, але й надає формулі додаткових властивостей. Зокрема, застосування цього гелю сприяє відновленню шкіри, що є важливим фактором у загоєнні інфікованих ран. Засіб має зручну текстуру, яка не викликає дискомфорту при нанесенні та швидко всмоктується.

Для подальшого підтвердження ефективності запропонованого засобу необхідно провести клінічні випробування *in vivo*, а також вивчити можливість вдосконалення його складу, зокрема за рахунок оптимізації концентрацій карбаміду і гліцерину з метою покращення проникнення та більш ефективного зволоження. Також можливе включення інших активних інгредієнтів для забезпечення комплексної дії при лікуванні стійких бактеріальних інфекцій.

1. Smith, A. G. Skin Infections of the Foot. *Foot* 1999, 9 (2), 56–59.
2. Ki, V.; Rotstein, C. Bacterial Skin and Soft Tissue Infections in Adults: A Review of Their Epidemiology, Pathogenesis, Diagnosis, Treatment and Site of Care. *Can. J. Infect. Dis. Med. Microbiol.* 2008, 19 (2), 173–184.
3. Dallo, M.; Patel, K.; Hebert, A. A. Topical Antibiotic Treatment in Dermatology. *Antibiotics.* 2023, 12 (2), 188.
4. Russell, A. D.; Day, M. J. Antibacterial Activity of Chlorhexidine. *J. Hosp. Infect.* 1993, 25 (4), 229–238.
5. Balouiri, M.; Sadiki, M.; Ibsouda, S. K. Methods for In Vitro Evaluating Antimicrobial Activity: A Review. *J. Pharm. Anal.* 2016, 6 (2), 71–79.

СЕКЦІЯ 11

SECTION 11

**ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФАРМАЦІЇ ТА
БІОТЕХНОЛОГІЇ**

**ECOLOGICAL ASPECTS OF PHARMACY AND
BIOTECHNOLOGY**

RESEARCHES IN THE FIELD OF BIOREMEDIATION IN MODERN BIOTECHNOLOGY

Hronostalska O.-O. A. Kurka M. S.
Lviv Polytechnic National University
oksana-olesia.bereza.bt.2022@lpnu.ua

In the twenty-first century, the undoubted era of consumerism and the flourishing of industrialism, environmental pollution is a huge problem. Growing human intervention in the course of natural systems leads to the deterioration of ecology in a geometric progression. That is why the trend of environmental activism is gaining popularity. Humanity is becoming more and more aware of environmental disasters and the consequences of their actions. And while some scientists are trying to find a way to get to another planet, others are exploring ways to save Earth. Bioremediation is just such a field of development. The purpose of the research is to study the properties of microorganisms from the side of utilizers of certain harmful substances, that is, to consider bioagents as reducers- the polar opposite of their traditional role as producers.

Some living organisms, by their very nature, are a natural and safe alternative in the fight against anthropogenic pollutants. Thus, three main methods of bioremediation are distinguished: biostimulation, that is, stimulation of the development of existing microflora; biosupplementation – the introduction of new microorganisms into the environment, the metabolites of which contribute to the destruction of the pollution factor or which require the pollution factor for existence; phytostimulation and zoostimulation, when the factor of the emergence of microorganisms is plants or animals. Almost all natural areas can be cleaned in these ways. The range of compounds to be removed is also quite wide: hydrocarbons, heavy metals, pesticides.

Organisms dedicated to the decomposition of hydrocarbons are present in almost all populations, regardless of the presence of an anthropogenic influence factor. However, their relative number is quite low. That is why for bioremediation it is necessary to selectively grow and, using the method of biosupplementation, "strengthening" original biome capable of breaking down hydrocarbons in problem areas. A good example of microorganisms that, thanks to their natural properties, are able to decompose hydrocarbons and use them as a source of carbon are ligninolytic fungi [1], the properties of which were studied on *Trichoderma* soil fungi. The structural similarity of hydrocarbons to compounds of lignin biosynthesis and biodegradation allows fungal enzymes to successfully decompose them. An example of prokaryotic organisms with similar properties is the genus *Pseudomonas*. They use several primary and secondary metabolic pathways to transform and degrade hydrocarbons, phenolic compounds, and petroleum hydrocarbons. [2].

When we talk about heavy metals, it's mostly disposed of by biostimulation of existing biome. The main mechanism for the remediation of areas polluted by heavy metals is biosorption, therefore, organisms whose metabolites show surface activity are mainly

stimulated. An example can be endophytes or microalgae. Thus, the use of microalgae *Chlorella vulgaris* for the purification of wastewater from mercury and its compounds was studied. Removal of mercury from wastewater using microalgae involves two processes. The first process is extracellular passive adsorption on the membrane due to the electric potential difference (biosorption), the second process is gradual intracellular transport and accumulation of compounds inside the cell (bioaccumulation) [3].

Another type of compounds that are objects of everyday human use are plastics – polymer compounds obtained from petroleum waste, which, due to their branched structure and strong covalent bonds, are very difficult to decompose. According to calculations, the natural decomposition of such masses can reach 1000 years. It is because of these properties that traditional decomposition methods and conditions are irrelevant for the remediation of polyethylene pollution. However, scientists from Bulgaria used extremophilic organisms *Streptomyces thermonitrificans* and *Bacillus licheniformis*, which are able to survive and function at temperatures inaccessible to humans, and successfully decomposed polycaprolactone [4].

Bioremediation of pesticides is limited by access to the required strains and slow kinetics of decay due to complex molecular bonds. However, strains of *Acinetobacter johnsonii*, *Lysinibacillus*, *Bacillus sp.* and *Pseudomonas sp.* were isolated from contaminated soils and sludge and used to degrade pesticides. Highly persistent pesticides, such as atrazine, were transformed by the white rot fungi *Phanerochaete chrysosporium* and *Pleurotus pulmonarius* [5].

The use of microorganisms and biological agents in various aspects of environmental cleaning opens up new horizons for environmental safety and sustainable development. At the same time, further research and investment in this field can significantly enhance the effectiveness of existing technologies and contribute to the creation of new, innovative solutions to global environmental challenges.

1. Ławniczak, Ł., Woźniak-Karczewska, M., Loibner, A. P., Heipieper, H. J., & Chrzanowski, Ł. (2020). Microbial degradation of hydrocarbons—basic principles for bioremediation: a review. *Molecules*, 25(4), 856. <https://doi.org/10.3390/molecules25040856>
2. Medić, A. B., & Karadžić, I. M. (2022). *Pseudomonas* in environmental bioremediation of hydrocarbons and phenolic compounds—key catabolic degradation enzymes and new analytical platforms for comprehensive investigation. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 38(10), 165. <https://doi.org/10.1007/s11274-022-03349-7>
3. Kusuma, H. S., Illiyanasafa, N., Jaya, D. E. C., Darmokoeseomo, H., & Putra, N. R. (2024). Utilization of the microalga *Chlorella vulgaris* for mercury bioremediation from wastewater and biomass production. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 37, 101346. <https://doi.org/10.1016/j.scp.2023.101346>
4. Atanasova, N., Stoitsova, S., Paunova-Krasteva, T., & Kambourova, M. (2021). Plastic degradation by extremophilic bacteria. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(11), 5610. <https://doi.org/10.3390/ijms22115610>
5. Singh, Y., & Saxena, M. K. (2022). Insights into the recent advances in nano-bioremediation of pesticides from the contaminated soil. *Frontiers in Microbiology*, 13, 982611. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.982611>

СТВОРЕННЯ КОМПОЗИЦІЙ ТІОСУЛЬФОЕСТЕРІВ ПОХІДНИХ СИМ-ТРИАЗИНУ З РАМНОЛІПІДНИМ БІОКОМПЛЕКСОМ *BACILLUS SPP.* ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ РІСТРЕГУЛЮВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ

Чарка Р. В., Стангріт А. А., Монька Н. Я., Василюк С. В.

Національний університет «Львівська політехніка»,

roman.v.charka@lpnu.ua

Сучасні хімічні методи спрямовані на створення нових високоефективних препаратів з рістрегулюючими властивостями, розширення асортименту взаємозамінних препаратів, удосконалення форм препаратів, способів та тактики їх застосування. В цьому аспекті досліджень особливе місце займають похідні сим-триазину, адже серед цих сполук відомо багато біологічно активних речовин, в тому числі й по відношенню до рослин. З іншого боку, зважаючи на широкий спектр біологічної активності тіосульфонатів, перспективним для введення в сим-триазинову структуру є тіосульфонатний фрагмент. Таким чином, поєднання в молекулі обидвох структурних фрагментів відкриває можливості для отримання нових сполук з високою біологічною активністю, в тому числі й рістрегулюючою.

Метою роботи було одержання та дослідження композицій S-естерів тіосульфокислот похідних сим-триазину та рамноліпідного біокомплексу *Bacillus spp.*

Одержані дані спектральних досліджень в УФ-області свідчать про те, що в отриманих комплексних препаратах відбувається взаємодія між тіосульфонатами та РБК, яка з часом посилюється – утворюються нові зв'язки між тіосульфоестерами та центрами зв'язування рамноліпідів, а також спостерігається зменшення висоти піків поглинання з часом, що вказує на осідання частини компонентів із розчинів, отже, без додавання стабілізаторів стабільність комплексних препаратів є недостатньою.

Дослідження рістрегулювальної активності продемонстрували кращу ефективність комплексних препаратів тіосульфонатів із РБК, порівняно з результатами при їх самостійному використанні. Етиловий S-естер та його композиції показали вищі стимулюючі властивості, ніж метиловий S-естер та комплекси на його основі. Серед усіх досліджених композицій найвищу рістстимулюючу активність відносно крес-салату та вівса проявив комплексний препарат 2,4-дихлоро-6-(4'-амінобензенсульфонілтіоетил)-сим-триазину з РБК у концентраціях 0,01 г/л та 0,01 г/л відповідно – він активує ріст кореня крес-салату на 31 %, кореня вівса на 50 %, а стебла на 57 %. Також даний препарат найефективніше збільшує схожість для насіння вівса – на 21 % порівняно з контролем. Серед досліджуваних комбінованих препаратів лише композиції 2,4-дихлоро-6-(4'-амінобензенсульфонілтіометил)-сим-триазину з РБК у концентраціях 0,01 г/л + 0,01 г/л та 0,005 г/л + 0,01 г/л незначно покращували схожість насіння крес-салату – на 8 % та 4 % відповідно.

Одержані результати свідчать, що досліджувані тіосульфоестери із сим-триазиновим фрагментом та їх композиції з рамноліпідним біокомплексом *Bacillus spp.* є перспективними регуляторами росту для рослин і потребують подальшого більш глибокого дослідження їх стабільності та рістрегулювальної дії на різних видах рослин.

ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА МОЛОЧНОЇ КИСЛОТИ ДЛЯ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПОТРЕБ ТА СТВОРЕННЯ БІОРОЗКЛАДНИХ МАТЕРІАЛІВ

Київ Д. І., Василюк С. В.

Національний університет «Львівська політехніка»,
dmytro.i.kiiv@lpnu.ua

Великі нагромадження пластикових відходів і необхідність скорочення залежності від невідновлюваних ресурсів сприяють підвищеному інтересу до біорозкладних матеріалів, зокрема полілактиду (ПЛА), який широко використовується в екологічно чистій упаковці, одноразових виробках та медичних інструментах. Така ситуація підвищує потребу у молочній кислоті як ключовій сировині для виробництва ПЛА. Біотехнологічне виробництво молочної кислоти за участі молочнокислих бактерій є ефективною та екологічною альтернативою хімічним методам синтезу, знижуючи викиди та використання токсичних реагентів.

Підвищення ефективності процесу виробництва молочної кислоти також актуальне для фармації, де вона використовується як активний інгредієнт у препаратах для регулювання кислотності, а також як допоміжна речовина для стабілізації та формування лікарських засобів.

Враховуючи вище викладене метою нашого дослідження було розробити біотехнологію синтезу молочної кислоти з використанням молочнокислих бактерій (МКБ) на природних субстратах, яка забезпечить рентабельність виробництва та відповідатиме екологічним стандартам.

Експериментальна частина роботи виконана на базі науково-дослідної лабораторії ДП «Ензим» (м. Ладижин, Вінницька обл.) з використанням чотирьох музейних штамів бактерій *Lactobacillus spp.*

Культивування молочнокислих бактерій досліджували за різних концентрацій глюкози використовуючи кукурудзяний екстракт як альтернативне джерело азоту.

В ході досліджень визначено, що оптимальною концентрацією глюкози, яка забезпечує повну конверсію субстрату в молочну кислоту є 180 г/л. Крім того, було показано, що при заміні дріжджового екстракту на кукурудзяний можна отримати молочну кислоту з середнім виходом 63,01%. Таким чином заміна дріжджового екстракту на дешевший кукурудзяний екстракт дозволила знизити виробничі витрати без зниження продуктивності процесу, що свідчить про економічну та екологічну ефективність запропонованої технології.

Впровадження доступної сировини, такої як кукурудзяний екстракт, у виробничий процес одержання молочної кислоти робить технологію більш доступною і придатною для застосування у фармацевтичній та біотехнологічній галузях. Отримання молочної кислоти з натуральних субстратів не лише підвищує економічну ефективність, але й значно знижує екологічний слід виробництва, що відповідає європейським пріоритетам щодо сталого розвитку та скорочення вуглецевого сліду. Розробка екологічно безпечного методу отримання молочної кислоти сприяє зниженню екологічного навантаження, заміщенню хімічних процесів і підтримці принципів сталого розвитку.

ЕКОЛОГІЧНЕ ПИВОВАРІННЯ ТРАДИЦІЙНИМИ МЕТОДАМИ СПОНТАННОГО БРОДІННЯ

Чорний В. В., Хом`як С. В.

Національний університет «Львівська політехніка»

vasyl.v.chornyi@lpnu.ua

Спонтанне бродіння – це метод виробництва пива, який використовує природні дріжджі та бактерії з навколишнього середовища. Такий підхід характерний для кислих сортів пива, як-от Lambic та Geuze. Екологічний аспект цього процесу полягає у відмові від хімічних регуляторів бродіння та терморегуляції під час бродіння, що дозволяє мікроорганізмам взаємодіяти природним чином. Метою дослідження є аналіз екологічних аспектів технології спонтанного бродіння у виробництві кислих сортів пива та оцінка впливу цього методу на якість продукції та навколишнє середовище.

Матеріал і методи дослідження. Аналіз екологічних аспектів технології спонтанного бродіння у виробництві кислих сортів пива та оцінка впливу цього методу на якість продукції та навколишнє середовище.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження базується на вивченні особливостей процесу спонтанного бродіння, зокрема використання дріжджів та бактерій з навколишнього середовища без штучного інокулювання. Також розглядаються методи витримки пива в дерев'яних бочках, що додає унікальні смакові та ароматичні характеристики напою.

Результати дослідження. Технологія спонтанного бродіння дозволяє виробляти пиво без застосування штучних консервантів та інших хімічних добавок, знижуючи таким чином навантаження на довкілля.

Ще одним екологічним аспектом такого виробництва є відсутність терморегуляції, яка присутня при стандартному виробництві пива, що суттєво зменшує потребу в електроенергії та воді. Проте існує ризик контамінації інших продуктів пивоварні.

Висновки: Метод спонтанного бродіння в пивоварінні сприяє екологічному виробництву шляхом зменшення використання хімічних регуляторів, добавок та суттєво зменшує витрати електроенергії. Хоча цей метод є трудомістким і вимагає значних затрат часу, він забезпечує унікальну якість напою та позитивно впливає на екологічні аспекти виробництва.

1. Spitaels, F., Wieme, A. D., Janssens, M., Aerts, M., Van Landschoot, A., De Vuyst, L., & Vandamme, P. (2015). The microbial diversity of an industrially produced lambic beer shares members of a traditionally produced one and reveals a core microbiota for lambic beer fermentation. *Food Microbiology*, 49, 23-32. DOI: 10.1016/j.fm.2015.01.008
2. Spitaels, F., Wieme, A. D., Janssens, M., Aerts, M., Daniel, H. M., Van Landschoot, & Vandamme, P. (2014). The microbial diversity of traditional spontaneously fermented lambic beer. *PloS one*, 9(4), e95384. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095384>
3. De Roos, J., Van Der Veken, D., & De Vuyst, L. (2019). The interior surfaces of wooden barrels are an additional microbial inoculation source for lambic beer production. *Applied and Environmental Microbiology*, 85(1), e02226-18. DOI: 10.1128/AEM.02226-18

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ БІОДОБРІВ НА ОСНОВІ КУЛЬТУР МІКРООРГАНІЗМІВ

Полонський Р., Крвавич А. С.

Національний університет «Львівська політехніка»

anna.s.krvavych@lpnu.ua

Вступ. Виробництво біодобрив в Україні набуває все більшої актуальності в умовах сучасних економічних та екологічних викликів. Застосування біодобрив сприяє покращенню якості ґрунтів, підтримує екологічну безпеку та знижує залежність від імпорту хімічних добрив, що робить це питання важливим для національної економіки та сталого розвитку аграрного сектору [1].

Мета дослідження: Метою дослідження є аналіз економічних та екологічних переваг виробництва біодобрив в Україні та визначення їхньої ролі у зміцненні аграрного сектору та підтримці екологічного балансу.

Виробництво біодобрив в Україні є більш економічно та екологічно ефективним порівняно з імпортом хімічних добрив і сприяє стійкості національної економіки [2].

Використання місцевих ресурсів для виробництва біодобрив, таких як сільськогосподарські відходи, дозволяє знизити витрати на транспортування та сировину, що робить їх виробництво більш економічно вигідним.

Ринок біодобрив в Україні активно розвивається, відображаючи глобальну тенденцію до екологічно чистого сільського господарства. Зростаючий попит на органічну продукцію стимулює виробників пропонувати широкий асортимент біодобрив, що сприяють підвищенню врожайності та покращенню якості ґрунтів [3].

Крім того, виробництво біодобрив стимулює національну економіку шляхом створення нових робочих місць та підтримки місцевих виробників. Також власне виробництво біодобрив знижує залежність від імпорту, що є важливим в умовах нестабільності світових ринків.

Екологічна вигода полягає у зменшенні негативного впливу на ґрунти та воду порівняно з хімічними добривами завдяки природному походженню біодобрив, які не містять токсичних компонентів, що можуть забруднювати ґрунт і водні ресурси [4]. Біодобрива сприяють підвищенню біологічної активності ґрунту, стимулюючи розвиток корисних мікроорганізмів, які покращують структуру ґрунту і збільшують його родючість. Крім того, деякі мікроорганізми, присутні у біодобривах, здатні фіксувати атмосферний азот, що підвищує його доступність для рослин, зменшуючи таким чином потребу в синтетичних азотних добривах. Це знижує рівень хімічного навантаження на ґрунт і сприяє його екологічній безпеці.

Біодобрива також забезпечують деструкцію органічних речовин, що дозволяє покращити гумусний шар ґрунту, сприяючи утворенню родючих елементів та зменшенню ерозії. Крім того, біодобрива не накопичують важкі метали та інші шкідливі речовини, що зменшує ризик забруднення підземних вод і робить їх безпечнішими для довкілля. Завдяки таким властивостям біодобрива сприяють відновленню природного балансу ґрунту, зменшенню ерозії та збереженню водних ресурсів [5].

Отже, виробництво біодобрив в Україні має значний потенціал для підтримки сталого розвитку аграрного сектору та збереження екологічного балансу. Використання місцевих ресурсів, підтримка економіки та екологічні переваги роблять біодобрива привабливою альтернативою хімічним добривам. Основна думка, яку слід винести, полягає в тому, що біодобрива сприяють підвищенню стійкості українського сільського господарства, забезпечуючи економічну ефективність та екологічну безпеку.

1. Delo.ua – Відновлення ринку добрив в Україні (<https://delo.ua>)
2. Latifundist.com – Плани відновлення виробництва добрив (<https://latifundist.com>)
3. ECOBUSINESS – Перспективи розвитку біодобрив (<https://ecolog-ua.com>)
4. Masciarelli, O., Llanes, A., & Luna, V. (2014). A new PGPR co-inoculated with *Bradyrhizobium japonicum* enhances soybean nodulation. *Microbiological research*, 169(7-8), 609-615.
5. Özçınar, A. B. (2024). Seed inoculation with *Rhizobium japonicum* bacteria improved fatty acid composition of different soybean (*Glycine max L.*) genotypes. *Journal of King Saud University-Science*, 103492.

ЗМІСТ

Вітальне слово директора Інституту хімії та хімічних технологій, проф. Володимира СКОРОХОДИ	5
Вітальне слово завідувачки кафедри технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології, проф. Віри ЛУБЕНЕЦЬ.....	6

СЕКЦІЯ 1 (SECTION 1)

ПРОМИСЛОВА ФАРМАЦІЯ (INDUSTRIAL PHARMACY)

Зинюк С.В., Милянч А.О. ВПРОВАДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ БАР'ЄРНИХ СИСТЕМ ОБМЕЖЕНОГО ДОСТУПУ (RABS) У ВИРОБНИЦТВІ СТЕРИЛЬНИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ	8
Потапенко К., Опрошанська Т., Хворост О. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ НОВИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ КОРЕНЯ ЛОПУХА.....	10
Качан Р., Толкачова А., Курій І., Жовнір І. СТВОРЕННЯ СУЧАСНИХ ФУНГІЦИДНИХ ЗАСОБІВ	11
Попик А.І., Кисличенко В.С., Іосипенко О.О, Новосел О.М. ДОСЛІДЖЕННЯ АНТОЦΙΑНІВ У КВІТКАХ БУЗКУ ЗВИЧАЙНОГО СОРТУ КАВУР.....	12
Мальчевська О.В., Базиль В.І., Богущька О.Є. СИМБІОЗ ТЕХНОЛОГІЇ ЛІКІВ ПРОМИСЛОВОГО ТА АПТЕЧНОГО ВИРОБНИЦТВА ДЛЯ ІМПОРТОЗАМІЩЕННЯ ПРЕПАРАТІВ	14
Дронік М.Ю., Стасевич М.В. ПІДХОДИ У РОЗРОБЦІ РОЗЧИНІВ ДЛЯ ЗОВНІШНЬОГО ЗАСТОСУВАННЯ З ПРОТИЗАПАЛЬНОЮ ТА ЗНЕБОЛЮВАЛЬНОЮ ДІЄЮ.....	15
Терещенко А. А., Стрілець О.П., Стрельников Л.С. РОЗРОБКА СКЛАДУ І ВИВЧЕННЯ ПРОТИГРИБКОВОЇ ДІЇ НОВОГО ПРЕПАРАТУ ДЛЯ ЗОВНІШНЬОГО ЗАСТОСУВАННЯ.....	17
Kiltinavičius J., Kantminienė K., Tumosienė I. SYNTHESIS AND ADMET EVALUATION OF 2-PYRROLIDINONE-AZOLE DERIVATIVES.....	19
Fizer L.V., Vasylyuk S.V., Monka N.Ya., Lubenets V.I. IN SILICO PREDICTION OF ALLYL THIOSULFONATES BIOACTIVITY	20

Behmetiuk S. I., Buchkevych I.R., Kurka M.S. APPLICATION OF EMULGEL OR THE TREATMENT OF DERMATOLOGICAL DISEASES.....	22
Hutarina M. E., Kurka O.-L. L., Buchkevych I. R. PURPOSEFUL SEARCH FOR NEW ANESTHETIC AGENTS.....	24
Федоровська М.І., Стасюк Т.В. ХАРАКТЕРИСТИКА ІНТРАКТИВ ЯК ЛІКАРСЬКОЇ ФОРМИ ТА МЕТОДИ ЇХ ОТРИМАННЯ	26
Гангало О.О., Тур А. О., Глущенко О.М. ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ СУПОЗИТОРІЇВ З ЕКСТРАКТОМ КРОПИВИ ДВОДОМНОЇ.....	28
Журба Д.Р., Кухтенко О.С. ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЇ ЕКСТРАКЦІЇ ГІРЧАКА ПЕРЦЕВОГО	30
Halyna Kukhtenko, Izabela Jasicka-Misiak. SOME ASPECTS OF THE DECLARATION OF HERBAL PREPARATIONS IN THE SUMMARY OF PRODUCT CHARACTERISTICS	31
Папуша В.І., Ніколайчук Н.О. ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ М'ЯКОГО ЛІКАРСЬКОГО ЗАСОБУ ПРОТИАЛЕРГІЧНОЇ ДІЇ	33
Roman Voiarskyi, Yelyzaveta Usyk, Nataliya Zayarnyuk. POLYSACCHARIDES FOR PROTECTIVE FILMS, MICROCAPSULES AND GEL BASES	35
Григоренко А. Г., Конечна Р. Т. АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ПЛОДІВ ЯЛВЦЮ У ПРОМИСЛОВІЙ ФАРМАЦІЇ	37
Молдавчук А. В., Бобало І. Ю., Лубенець В. І. ПОШУК ПОТЕНЦІЙНИХ АКТИВНИХ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ІНГРЕДІЄНТІВ СЕРЕД ТІОСУЛЬФОНАТІВ.....	39

СЕКЦІЯ 2 (SECTION 2)

КЛІНІЧНА ТА ГОСПІТАЛЬНА ФАРМАЦІЯ (CLINICAL AND HOSPITAL PHARMACY)

Чабан М.Ю., Макух Х.І. АНАЛІЗ ТЕРАПЕВТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ КАНАБІДІОЛУ У ФАРМАКОТЕРАПІЇ НЕВРОЛОГІЧНИХ ТА ПСИХІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ	41
Нагорна О., Городнича О. МЕНЕДЖМЕНТ АНТИБІОТИКОТЕРАПІЇ У ПЕДІАТРІЇ: ПОТЕНЦІЙНІ ЛІКО-ПОВ'ЯЗАНІ ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ПЕРОРАЛЬНИХ СУСПЕНЗІЙ АНТИБІОТИКІВ	43
КУРІЙ І. Ю. ФАРМАЦЕВТИЧНА КОМПОЗИЦІЯ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ МІКОЗІВ	45

ЖОВНІР І. Г. ВИКОРИСТАННЯ СПОЛУК ЧЕТВЕРТИННОГО АМОНІЮ У СКЛАДІ КРЕМУ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ПОВЕРХНЕВИХ МІКОЗІВ	47
Макар М.П., Заяць М.М. ПРОБЛЕМАТИКА ЩОДО ДЕФІНІЦІЙ ПОНЯТТЯ «ВИСОКОРИЗИКОВИХ ЛІКІВ»	49
Курка О.-Л. Л., Гнатів І. Я., Конечна Р. Т. ФАРМАКОЛОГІЧНА ВЗАЄМОДІЯ ЛІКІВ І ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН.....	50

СЕКЦІЯ 3 (SECTION 3) ВЕТЕРИНАРНА ФАРМАЦІЯ (VETERINARY PHARMACY)

Шкарлат П.А., Гармаш С.М. МІКРОБНІ ПРОТЕОЛІТИЧНІ ФЕРМЕНТИ – ПЕРЕВАГИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ У ВЕТЕРИНАРІЇ	53
Хом'як М.В., Губрій З.В. КОМПЛЕКСНИЙ ВЕТЕРИНАРНИЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ РИБ НА ОСНОВІ 1,4-НАФТОХІНОНУ	54
Кость Н.Р., Василюк С.В. ЛИЧИНКИ <i>HERMETIA ILLUCENS</i> ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ КОМПОНЕНТ У РОЗРОБЦІ ВЕТЕРИНАРНИХ ПРЕПАРАТІВ: ДОСЛІДЖЕННЯ РОСТУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ	55

СЕКЦІЯ 4 (SECTION 4) ПИТАННЯ ДИСТРИБУЦІЇ ТА МАРКЕТИНГУ (DISTRIBUTION AND MARKETING ISSUES)

Kulakivska A., Konechna R. ANALYSIS OF PHARMACEUTICAL MARKET OF UKRAINE PRODUCTS BASED ON PLANT FROM THE <i>MALVACEAE</i> FAMILY	57
Климчук С. С., Городецька І. Я. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТОВОЇ КОН'ЮНКТУРИ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ ПРИ ІМУНОСУПРЕСІЇ У ПРОГРАМІ ДЕРЖАВНИХ ГАРАНТІЙ МЕДИЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ	59
Пастух Я.Л., Городецька І. Я. ПОРІВНЯННЯ ПРОДУКТОВОЇ КОН'ЮНКТУРИ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ І ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК ДЛЯ СХУДНЕННЯ І КОНТРОЛЮ ВАГИ.....	61

Varvarych T. B., Krychkovska A. M. ANALYSIS OF FOREIGN PHARMACEUTICAL COMPANIES IN THE UKRAINIAN MARKET	62
Расулов К.І., Крищик О.В. ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ НЕЙРОПАТИЧНОГО БОЛЮ	63
I.V. Voychishin, T.V. Kolomiets. ANALYSIS OF PHARMACEUTICAL SALES TRENDS IN SEPTEMBER 2024: A CASE STUDY OF A LOCAL PHARMACY	65
Атрощенко А.І., Ткаченко Н.О., Маганова Т.В. ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ ПРОТИБЛЮВОТНИХ ЗАСОБІВ	68
Заліська О.М., Семенов О.М. АНАЛІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КИСНЕМ МЕДИЧНИМ ПІД ЧАС ПАНДЕМІЇ COVID-19	69
Роїк О.М., Буцин В. В. АНАЛІЗ РИНКУ ПРОТИМІКРОБНИХ ТА АНТИСЕПТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ МІСЦЕВОГО ЗАСТОСУВАННЯ В СТОМАТОЛОГІЇ	71
Венгрин Н.М., Кричківська А.М. ІМПОРТОЗАМІНА ЛІКІВ: ОПРАЦЮВАННЯ ТА СКРИНІНГ ГРУП ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ГОСПІТАЛЬНОГО СЕГМЕНТУ	75

СЕКЦІЯ 5 (SECTION 5)
НОРМАТИВНО-ПРАВОВА БАЗА ФАРМАЦІЇ
(REGULATORY AND LEGAL BASIS OF PHARMACY)

Петровець А.О., Корнієнко О.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПАЦІЄНТІВ З АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ В РАМКАХ ПРОГРАМИ «ДОСТУПНІ ЛІКИ»	78
Кравченко С. Лобур І. ЗМІНИ ДО НАКАЗУ МОЗ УКРАЇНИ № 360 З 2022-го РОКУ	79
Войтко М.В., Олійник П.В., Громовик Б. П. ОСОБЛИВОСТІ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ	81
Комарник Я.С., Лопатинська О.І. РИЗИКИ ТА ОБМЕЖЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ОМЕГА-3 ПОЛІНЕНАСИЧЕНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ З ПОЗИЦІЙ ДОКАЗОВОЇ МЕДИЦИНИ	83

Куртяк Ю.Д., Лопатинська О.І. ФОРМАТИ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ОПІКИ ПАЦІЄНТІВ ІЗ ХАРЧОВИМИ АЛЕРГІЯМИ: ВІД ТРАДИЦІЙНИХ ДО ІННОВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ	85
Бакалік Я.А., Лопатинська О.І. ОЦІНКА РИЗИКІВ ПОТЕНЦІЙНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ЛІКІВ ТА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ПРИ ЛІКУВАННІ ГЕРПЕТИЧНОЇ ІНФЕКЦІЇ.....	88
Vyshtalyuk M-K. I., Khomenko O.I. REQUIREMENTS OF REGULATORY LEGISLATION REGARDING THE REGULATION OF LICENSING CONDITIONS FOR THE PROVISION OF EDUCATIONAL SERVICES IN UKRAINE.....	89

СЕКЦІЯ 6 (SECTION 6)
ФАРМАЦЕВТИЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ
PHARMACEUTICAL BIOTECHNOLOGY

Opanovych Y.Y., Fedoryshyn O.M. ANALYSIS OF THE CONTENT OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS IN OAT AND WHEAT BRAN EXTRACTS	92
Mazurkevičiūtė M., Jonuškienė I. EVALUATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITIES IN <i>CATHARANTHUS ROSEUS</i> CALLUS CULTURES	93
Лукавецька Д. В., Малюванчук С.В. ПЕРСПЕКТИВИ ВИВЧЕННЯ РОСЛИН РОДУ <i>PHYTOLACCA</i>	96
Kozlovska A.V., Kurka M.S., Buchkevych I.R. BIOSURFACTANTS AS A POTENTIAL SOLUTION FOR OVERCOMING ANTIMICROBIAL RESISTANCE.....	97
Anisimenkaitė L., Žvirdauskienė R., Baranauskienė R. INVESTIGATION OF VOLATILE PLANT EXTRACT FUNGICIDAL ACTIVITY	99
Starkauskaitė A., Grybaitė B., Mickevičius V. SYNTHESIS OF 3-(SUBSTITUTED PHENYLAMINO) BENZENESULFONAMIDE.....	100
Holubovska Ya. I., Kurka M. S. HYDROGEL COMPLEXES WITH PLANT EXTRACTS AS A BASIS FOR ACTIVE SUBSTANCE DELIVERY	101
Мойсишен Д.В., Заярнюк Н.Л. ПОТЕНЦІАЛ ТА ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ФЕРМЕНТОВАНИХ НАПОЇВ «КОМБУЧА»	103

Касаткіна А.Є., Федорова О.В. ДІАТОМОВІ ВОДОРОСТІ: ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ.....	105
Філевич М. Я., Федорова О. В. РЕТИНОЛ ЧИ БАКУЧІОЛ. АНТИВІКОВА СИРОВАТКА	107
Романовська Т.В., Заярнюк Н. Л. ГОМЕОПАТИЧНИЙ ПРОТИАЛЬКОГОЛЬНИЙ ЗАСІБ НА ОСНОВІ ІПЕКАКУАНИ	109
Сидоряк О.В., Заярнюк Н.Л. БІОПОЛІМЕРИ В НАНОЧАСТИНКАХ	111
Sofia Yuzkiv, Romana Petrina. BIOTECHNOLOGICAL RESEARCH ON CHICORY (<i>CICHORIUM INTYBUS</i>): PROSPECTS FOR IMPROVING CROP TRAITS	113
Бегдай А.О., Михалець А.Р., Розумненко М.В., Бессарабов В.І., Матвеева Н.А. ПРООКСИДАНТНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕКСТРАКТУ З «ВОЛОХАТИХ КОРЕНІВ» <i>VIDENS PILOSA</i> В СИСТЕМІ АВТООКИСНЕННЯ АДРЕНАЛІНУ	115
Сидоряк Т.І., Губрій З.В. НОВІ ПРОБІОТИЧНІ ПРЕПАРАТИ НА ОСНОВІ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ.....	116
Ieva Čalkaitė, Ilona Jonuškienė EFFECT OF GROWTH HORMONES ON BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS AND ANTIOXIDANT PROPERTIES OF PURPLE BASIL (<i>OCIMUM BASILICUM</i> VAR. <i>PURPURASCENS</i>) CALLUS CULTURES	119

СЕКЦІЯ 7 (SECTION 7)
ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФАРМАЦІЇ
(DIGITAL TECHNOLOGIES IN PHARMACY)

Yarovyi M.D., Zvarych V.I., Stasevych M.V. DIGITAL TRANSFORMATION OF PHARMACEUTICAL EDUCATION: MOBILE APPLICATIONS IN THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL TRAINING	121
Плеш Н.Т., Парашин Ж.Д. КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ ДЛЯ ПОЛЕГШЕННЯ ПОШУКУ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ СЕРЕД ВІДКРИТИХ БАЗ ДАНИХ	123
Слесарчук В.Ю., Потапова Т.М., Кайдаш С.П. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОГРЕС У ФАРМАЦІЇ: ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ.....	124
Потапова Т.М., Слесарчук В.Ю. ПЕРСПЕКТИВИ ЦИФРОВИХ	

ТЕХНОЛОГІЙ У ФАРМАЦЕВТИЧНІЙ ГАЛУЗІ	126
Роїк О.М., Стадник А.В. ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У КОСМЕТИЧНІЙ ІНДУСТРІЇ.....	128
Король Т. І., Паращин Ж. Д. МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗД-ДРУКУ В ФАРМАЦІЇ	130
Шиян А.В., Кукуріка В.В., Монька Н.Я. ПОШУК ЕФЕКТИВНИХ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ СУБСТАНЦІЙ СЕРЕД ГЕТЕРОЦИКЛІЧНИХ ЕСТЕРІВ ТІОСУЛЬФОКИСЛОТ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ <i>IN SILICO</i>	131
Крамін Д.Т, Горілик А.В. ОПРАЦЮВАННЯ ПРАКТИЧНИХ СЦЕНАРІЇВ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ОСВІТИ	132
Витвицький Л.В., Паращин Ж.Д. ДИНАМІКА ПОШУКОВОГО ІНТЕРЕСУ ДО АНТИДЕПРЕСАНТІВ У КОНТЕКСТІ ПОВНОМАСШТАБНОГО ВТОРГНЕННЯ В УКРАЇНУ: РЕЗУЛЬТАТИ GOOGLE TRENDS.....	134
Парченко М.В., Бушуєва І.В. ЦИФРОВИЙ ЛАНДШАФТ ІНОЗЕМНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ З НАДАННЯ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ДОПОМОГИ ХВОРИМ З ОНКОПАТОЛОГІЄЮ ПРОСТАТИ	137

СЕКЦІЯ 8 (SECTION 8)

ЛОГІСТИКА ТА УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАННЯ У ФАРМАЦІЇ (LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT IN PHARMACY)

Лісна А.Г., Посилкіна О.В. УПРАВЛІННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНИМИ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАНЬ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ.....	139
Наконечна Т., Найда В. КОНЦЕПЦІЯ ІНКЛЮЗИВНОЇ ЛОГІСТИКИ Глинський Н.Ю., Зелінка Я.О. ПОТРЕБА В ТРАНСФОРМАЦІЇ ЛАНЦЮГА ПОСТАВОК В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ	140
Хоміцький Д.О., Василюк С.В. ВДОСКОНАЛЕННЯ ЛАНЦЮГІВ ПОСТАЧАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ ДРІЖДЖІВ <i>SACCHAROMYCES CEREVISIAE</i> ДЛЯ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПОТРЕБ	141

СЕКЦІЯ 9 (SECTION 9)
ФАРМАЦІЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ІНВАЛІДНІСТЮ
(PHARMACY FOR PEOPLE WITH DISABILITIES)

Слесарчук В.Ю., Потапова Т.М., Кайдаш С.П. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОГРЕС У ФАРМАЦІЇ: ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ.....	143
Потапова Т.М., Слесарчук В.Ю. ПРОБЛЕМИ ДОСТУПНОСТІ МЕДИЧНОЇ ТА ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ДОПОМОГИ ДЛЯ ПАЦІЄНТІВ З ОБМЕЖЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ	144

СЕКЦІЯ 10 (SECTION 10)
РЕАГУВАННЯ НА КРИЗИ ЗДОРОВ'Я, ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ
ЖИТТЯ ПАЦІЄНТІВ І ПРОФІЛАКТИКА ЗАХВОРЮВАНЬ
(RESPONSE TO HEALTH CRISES, IMPROVEMENT OF PATIENTS'
QUALITY OF LIFE AND PREVENTION OF DISEASE)

Гординська К.І., Чухрай І.Л. ЕКСПРЕС-ТЕСТИ В СУЧАСНІЙ СИСТЕМІ ПРОФІЛАКТИКИ ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ: ДОСТУПНІСТЬ В АПТЕЧНИХ ЗАКЛАДАХ	147
Pranaitytė G., Grybaitė B., Mickevičius V. SYNTHESIS AND INVESTIGATION OF 3-((2,4-DIFLUOROPHENYL) AMINO)PROPANOIC ACID DERIVATIVES.....	149
Калейніков А.Г., Яремкевич О.С. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕТАНОЛЬНИХ І ВОДНИХ ЕКСТРАКТІВ ПШЕНИЧНИХ ТА ВІВСЯНИХ ВИСІВОК НА НЕФЕРМЕНТАТИВНУ ЛАНКУ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕСУ	151
Ключик С.А., Паращин Ж.Д. КАНАБІДІОЛ – ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ У ФАРМАЦІЇ.....	153
Наконечна Т., Ющук К., Матківський С. ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ ЗАКЛАДУ МЕДИЦИНИ КЛІЄНТАМИ	155
Козак В.М., Микитюк С.Р., Василюк С.В. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НАТРІЄВОЇ СОЛІ СУЛЬФОПРОПІЛОВОГО ЕСТЕРУ 4- АЦЕТИЛАМІНОБЕНЗЕНТІО-СУЛЬФОКИСЛОТИ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ДІАБЕТИЧНИХ УСКЛАДНЕНЬ	156
Чорнодольська А., Балущак М.Р., Василюк С.В. ВИКОРИСТАННЯ	

ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ДЛЯ КОРЕКЦІЇ ТА ПІДТРИМКИ ФУНКЦІЙ ШЛУНКОВО-КИШКОВОГО ТРАКТУ	157
Курносів Дмитро В'ячеславович. РОЗРОБКА ГЕЛІУ НА ОСНОВІ ХЛОРГЕКСИДИНУ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ БАКТЕРІАЛЬНИХ ІНФЕКЦІЙ СТОПИ.....	158

СЕКЦІЯ 11 (SECTION 11)
ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФАРМАЦІЇ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ
(ECOLOGICAL ASPECTS OF PHARMACY AND BIOTECHNOLOGY)

Hronostalska O.-O. A. Kurka M. S. RESEARCHES IN THE FIELD OF BIOREMEDIATION IN MODERN BIOTECHNOLOGY	161
Чарка Р.В., Стангіт А.А., Менька Н.Я., Василюк С.В. СТВОРЕННЯ КОМПОЗИЦІЙ ТІОСУЛЬФОЕСТЕРІВ ПОХІДНИХ СИМ-ТРИАЗИНУ З РАМНОЛІПІДНИМ БІОКОМПЛЕКСОМ BACILLUS SPP. ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ РІСТРЕГУЛЮВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТ.....	163
Кіів Д.І., Василюк С.В. ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА МОЛОЧНОЇ КИСЛОТИ ДЛЯ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПОТРЕБ ТА СТВОРЕННЯ БІОРОЗКЛАДНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	164
Чорний В.В., Хом`як С.В. ЕКОЛОГІЧНЕ ПИВОВАРІННЯ ТРАДИЦІЙНИМИ МЕТОДАМИ СПОНТАННОГО БРОДІННЯ.....	165
Полонський Р., Кривавич А.С. ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ БІОДОБРІВ НА ОСНОВІ КУЛЬТУР МІКРООРГАНІЗМІВ	166

*Належні рішення для прогалин у фармації: відповідно до Європейських пріоритетів», 14–15 листопада, 2024
«Good solutions for gaps in Pharmacy: in line with the European priorities», November 14–15, 2024*

НАУКОВЕ ЕЛЕКТРОННЕ ВИДАННЯ

**II Міжнародна
студентська науково-практична конференція
НАЛЕЖНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ПРОГАЛИН У ФАРМАЦІЇ:
ВІДПОВІДНО ДО ЄВРОПЕЙСЬКИХ ПРІОРИТЕТІВ**

**II International student
Scientific and Practical Conference
GOOD SOLUTIONS FOR GAPS IN PHARMACY:
IN LINE WITH THE EUROPEAN PRIORITIES**

14–15 листопада

Відповідальна за випуск Н. Я. Монька

Режим доступу:

https://drive.google.com/drive/folders/1eF_JsMbWuym6v5oFYNOnn5ExPQkIMzYm?usp=sharing

Видавець і виготівник: Видавництво Львівської політехніки
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4459 від 27.12.2012 р.

вул. Ф. Колесси, 4, Львів, 79013
тел. +380 32 2584103, факс +380 32 2584101
vlp.com.ua, ел. пошта: vmr@vlp.com.ua