

УДК 615.015:547.944.3

DOI <https://doi.org/10.32782/health-2025.1.14>

АНАЛІЗ ПОТЕНЦІЙНОЇ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИРОВИНИ ПАСЛЬОНУ ЧОРНОГО ТА ЇЇ ФАРМАКОТЕХНОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Олійник Світлана Валентинівна,

кандидат фармацевтичних наук,
доцент кафедри аптечної технології ліків
Національного фармацевтичного університету
ORCID: 0000-0002-6638-3564

Кочнєва Поліна Сергіївна,

провізор, магістр фармації
ТОВ «Перша фармація Київщини»
ORCID: 0009-0001-2416-8591

Боднар Любов Анатоліївна,

доктор філософії,
асистентка кафедри аптечної технології ліків
Національного фармацевтичного університету
ORCID: 0000-0002-3268-0683

Блонська Оксана Миколаївна,

доктор філософії, доцент,
завідувачка кафедри хіміко-фармацевтичних дисциплін
КЗВО «Рівненська медична академія»
ORCID: 0000-0002-1907-3408

Нестерук Тетяна Миколаївна,

доктор філософії, доцент,
старший викладач кафедри хіміко-фармацевтичних дисциплін
КЗВО «Рівненська медична академія»
ORCID: 0000-0002-0447-9026

У статті наведено узагальнені дослідження аналізу потенційної можливості використання пасльону чорного в медицині та визначення фармакотехнологічних показників його сировини.

*Поширеною рослиною, яка використовується в народній медицині для лікування різноманітних захворювань, є паслін чорний (*Solanum nigrum* L.). Останнім часом з'являється дедалі більше наукових доказів щодо потенційної медичної цінності цієї рослини. Дослідження показали, що паслін чорний містить різноманітні біологічно активні речовини (далі – БАР), як-от соланін, соласодин, сапоніни, флавоноїди, алкалоїди та інші, яким притаманні різні фармакологічні властивості. Ураховуючи широкий спектр БАР та потужні фармакотерапевтичні властивості пасльону чорного, нами проведено низку фізичних та фармакотехнологічних досліджень його сировини. Процес екстрагування лікарської рослинної сировини (далі – ЛРС) має складний фізико-хімічний характер, на який впливають перемінні біофармацевтичні чинники, зокрема ступінь подрібнення сировини, природа екстрагента, співвідношення сировина : екстрагент, температура тощо. Ступінь подрібнення ЛРС впливає на густину, коефіцієнти її поглинання й набухання, швидкість дифузії та повноту вилучення екстрактивних речовин. Фракційний склад отриманих зразків сировини пасльону чорного становив 7–9 мм. Вологість лікарської рослинної сировини визначає її доброякісність та суттєво впливає на вихід БАР у процесі екстрагування. За результатами проведених експериментальних досліджень визначено, що вологість трави пасльону чорного становить 9,21 %. Насипна густина та насипний об'єм сировини до (0,157 г/мл та 129 мл відповідно) та після (0,164 г/мл та 101 мл відповідно) усадки є важливими фармакотехнологічними чинниками при отриманні екстракційних препаратів, зокрема при розрахунку обсягу завантаження екстракторів і в низці випадків визначає економічну ефективність технологічного процесу.*

Ключові слова: паслін чорний, рослинна сировина, маркетингові дослідження, технологічні дослідження.

Svitlana Oliinyk, Polina Kochneva, Liubov Bodnar, Oksana Blonska, Tetiana Nesteruk. Analysis of the potential for using black nightshade raw material and its pharmacotechnological research

The article presents generalized studies on the analysis of the potential use of black nightshade in medicine and the determination of pharmacotechnological indicators of its raw materials.

*A common plant used in folk medicine for the treatment of various diseases is black nightshade (*Solanum nigrum* L.). Recently, more and more scientific evidence has been emerging regarding the potential medical value of this plant. Studies have shown that black nightshade contains various biologically active substances (BAS), such as solanine, solasodine, saponins, flavonoids, alkaloids, and others, which have various pharmacological properties. Given the wide range of BAS and powerful pharmacotherapeutic properties of black nightshade, we conducted several physical and pharmacotechnological studies of its raw materials. The process of extracting medicinal plant raw materials (MPRM) has a complex physicochemical nature, which is influenced by variable biopharmaceutical factors, in particular, the degree of grinding of the raw materials, the nature of the extractant, the ratio of raw materials: extractant, temperature, etc. The degree of grinding of MPRM affects the density, its absorption and swelling coefficients, the diffusion rate and the completeness of the extraction of extractive substances. The fractional composition of the obtained samples of raw materials of black nightshade was 7–9 mm. The humidity of medicinal plant raw materials determines its good quality and significantly affects the yield of BAS in the extraction process. According to the results of experimental studies, it was determined that the humidity of black nightshade grass is 9.21 %. Bulk density and bulk volume of raw materials before (0.157 g/ml and 129 ml, respectively) and after (0.164 g/ml and 101 ml, respectively) shrinkage are important pharmacotechnological factors in obtaining extraction preparations, in particular when calculating the loading volume of extractors and in a number of cases determines the economic efficiency of the technological process.*

Key words: black nightshade, plant raw materials, marketing research, technological research.

Вступ. У сучасному світі дедалі більше звертається увага до використання природних ресурсів у медицині. Рослинна сировина вважається одним з найбільш доступних і безпечних джерел БАР для створення нових лікарських засобів (далі – ЛЗ). Велика кількість рослин містить у своїй структурі різноманітні хімічні сполуки, як-от флавоноїди, кумарини, алкалоїди, терпеноїди та інші, які можуть мати високу біологічну активність і бути потенційними джерелами для створення нових лікарських препаратів (далі – ЛП) [1; 2].

За допомогою новітніх технологій можна ефективно досліджувати біологічну активність рослинних екстрактів, визначати їх хімічний склад та створювати нові оригінальні лікарські засоби на їх основі. При цьому важливим є не тільки сам процес пошуку, а й розроблення стандартів якості для ЛРС та ЛЗ на її основі, що дає змогу забезпечити їх ефективність, безпеку та якість.

Поширеною рослиною, яка використовується в народній медицині для лікування різноманітних захворювань, є паслін чорний (*Solanum nigrum* L.). Останнім часом з'являється дедалі більше наукових доказів щодо потенційної медичної цінності цієї рослини. Дослідження показали, що паслін чорний містить різноманітні БАР, як-от соланін, сапоніни, флавоноїди, алкалоїди та інші, яким притаманні різні фармакологічні властивості [3–5].

Мета дослідження – проаналізувати сучасні наукові літературні дані щодо потенційної можливості використання пасльону чорного в медицині та визначення фармакотехнологічних показників його сировини.

Методи дослідження. Під час роботи використано метод системного аналізу та узагальнення інформації, органолептичний і фармакотехнологічні методи.

Результати дослідження. Паслін чорний є видом рослини з родини пасльонових (*Solanaceae*), яка містить багато родів, добре відомих своїми терапевтичними властивостями. Паслін чорний поширений у природних середовищах по всьому світу, зокрема в Євразії, Африці, Європі, Північній Америці, Австралії та Новій Зеландії [3].

З огляду на широке поширення та використання пасльону чорного, ми провели аналіз наукових джерел щодо його застосування традиційною медициною різних країн та систематизували отримані результати [6–12] (табл. 1).

За результатами табл. 1, паслін чорний використовується в традиційній медицині різних країн, як-от Танзанія, Алжир, Індія, Китай та інші, для лікування різноманітних захворювань. Різні частини рослини, такі як листя, плоди та коріння, використовують у вигляді настоїв, відварів та пасти для зовнішнього та внутрішнього застосування. Лікувальні властивості *Solanum nigrum* пов'язані з її антибактеріальними, протизапальними, знеболювальними, діуретичними та імуномодулювальними властивостями.

Результати маркетингового аналізу фармацевтичного ринку України щодо наявності на ньому препаратів пасльону чорного наведено в табл. 2.

За результатами табл. 2 є кілька лікарських форм пасльону чорного на основі його екстракту, зокрема капсули. Дозування активного фармацев-

тичного інгредієнта (далі – АФІ) в кожній з лікарських форм може відрізнятися: від 399 до 500 мг екстракту на капсулу. Виробники цих лікарських форм розташовані в різних країнах, зокрема США та Індії.

У традиційній медицині багатьох країн світу як сировину використовують траву (*Herba Solani nigri*), плоди (*Fructus Solani nigri*) і квітки (*Flores Solani nigri*) пасльону. Рослина містить дубильні речовини, аскорбінову кислоту, каротин, алкало-

Таблиця 1

Результати аналізу використання пасльону чорного в традиційній медицині різних країн

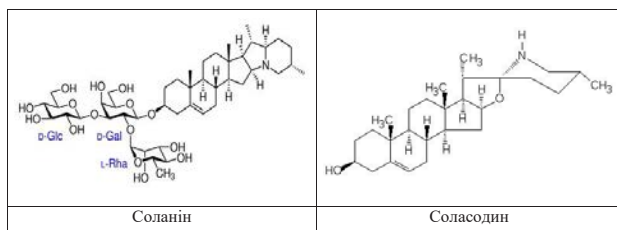
Регіон / Країна	Частина рослини	Форма застосування	Захворювання
Танзанія, Африка	Листя	Листя розтирають і застосовують зовнішньо	Лікування стригучого лишая
	Листя	Листя товчуть і запікають	Використовується для накладання пов'язки на бородавки
	Плоди	Стигли плоди використовують у їжу	Дають дітям, щоб зупинити нетримання сечі
Туніс, Африка	Сік	Свіжовичавлений сік	Бешихове запалення (гостра стрептококова бактеріальна інфекція)
Об'єднана Республіка Конго, Африка	Ціла рослина	Мацерація з неї	Укус змії / укусу отруйною твариною
Алжир, Африка	Плоди	Розведений настій ягід	Сліпота; кон'юнктивіт; глаукома; трахома; катаракта
	Ціла рослина	Відвар	Опіки та ураження шкіри
Таміл Наду, Індія	Листя	Свіже листя, зварене з цибулею та насінням кмину або соком листя	Біль у животі; виразка шлунка
	Паста з листя	Застосовується безпосередньо всередину	Сказ; загоєння ран
	Ціла рослина	Споживати в їжу	Кашель
Гімалайський регіон, Індія	Листя	Свіже зварене листя	Тонізуючий засіб для печінки; розлад травлення
Пустеля Тар, Індія	Корені	Коріння відварюють з невеликою кількістю цукру	Для підвищення фертильності в жінок
Ассам, Індія	Корені	З коренів віджимають сік	Астма й кашлюк
Китай	Корінь та листя	Настоянка	Для покращення апетиту та підвищення рівня енергії
Малайзія	Плоди	Настоянка	Для зменшення болю й запалення при ревматизмі
Нігерія	Корінь	Відвар	Для лікування ревматизму та артрити
Тайланд	Корінь	Відвар	Лікування застуди, грипу й головного болю
Туреччина	Плоди	Настоянка	Для покращення травлення та зменшення запалення шлунка
Індонезія	Корінь	Настоянка	Для покращення апетиту та лікування головного болю

Таблиця 2

Результати аналізу фармацевтичного ринку України щодо наявності препаратів пасльону чорного

Назва препарату	Лікарська форма	Дозування АФІ	Виробник, країна виробництва	Застосування
Solanum Nigrum Extract	Капсули	399 мг екстракту пасльону чорного	Nature's Way Products LLC, США	Для підтримки здоров'я і функціонування печінки, нирок та шлунково-кишкового тракту
Solanum Nigrum Capsules	Капсули	500 мг екстракту пасльону чорного	Herbs Forever, Індія	Для лікування запальних захворювань, а також для підтримки здоров'я печінки та як антидіабетичний засіб
Solanum Nigrum Leaf Capsules	Капсули	500 мг екстракту пасльону чорного	Hawaii Pharm LLC, США	Для підтримки здоров'я шкіри, очей та імунної системи

їди, глікозиди, антоксантини, флавоноїди, антраценові глікозиди, вітамін С, які володіють протизапальною, відхаркувальною, гіпотензивною, протипухлинною, антиоксидантною, сечогінною, ранозагоювальною, імуностимулювальною та ін. діями [4]. Усі частини рослини містять токсичну речовину – соланін.



Ще однією важливою БАР пасльону чорного є соласодин, що вважається біоактивною сполукою, яка має багато потенційних медичних застосувань. Він має протизапальні та антибактеріальні властивості й може бути використаний для лікування різних захворювань, як-от виразки, дерматит, екзема та інші шкірні захворювання. Також відомо, що соласодин має протипухлинну активність і може бути використаним для лікування раку. Деякі дослідження показали, що він може зупинити ріст клітин раку й сприяти їх загибелі [13–15]. Крім того, соласодин відомий своїми антиоксидантними властивостями, які допомагають захистити клітини від шкідливих впливів вільних радикалів. Це може бути використано при лікуванні захворювань, пов'язаних зі стресом на клітинному рівні, як-от рак, діабет, хвороби серця та інші. Соласодин використовують під час виробництва препаратів для лікування дерматологічних захворювань, як-от генітальний герпес та рак шкіри. У табл. 3 наведено список зареєстрованих дієтичних добавок та препаратів, що містять соласодин.

За результатами досліджень, наведених у табл. 3, препарати із соласодином представлені в різних лікарських формах та дозуваннях – від крему для зовнішнього застосування до капсул для внутрішнього застосування. Компанії-виробники розташовані в різних країнах, як-от Канада, Велика Британія та Китай. Препарати на основі соласодину використовують для лікування деяких форм раку шкіри, для покращення імунної системи та функцій шлунково-кишкового тракту, а також як допоміжний засіб при запальних процесах в організмі. Різноманітність форм і дозування свідчать про широкі можливості використання цього активного компонента в медицині.

Nallathambi et al. у своєму дослідженні проаналізували зразки сухих екстрактів пасльону чорного, отримані різними екстрагентами, з використанням методу Kokate (1994), що використовується для тестування на алкалоїди, глікозиди, таніни, сапоніни, флавоноїди та стероїди (табл. 4).

З отриманих результатів (табл. 4) видно, що *Solanum nigrum* демонструє наявність алкалоїдів, глікозидів, сапонінів, фенолів, флавоноїдів, терпеноїдів та амінокислот, які виявлені в частинах рослини при екстракції різними екстрагентами завдяки процедурі екстракції за допомогою екстрактора Сокслета [5].

Дослідження Khizar Abbas et al. проведено для виявлення як первинних, так і вторинних метаболітів (алкалоїди, флавоноїди, сапогеніни, стероїди, стероли тощо). Для отримання екстрактів з порошку плодів пасльону чорного використовували різні типи розчинників, після чого ефективність кожного розчинника порівнювалася за допомогою визначення відсоткового виходу екстрагованих БАР (табл. 5).

З отриманих результатів (табл. 5) видно, що для плодів найбільш ефективним екстрагентом

Таблиця 3

Дієтичні добавки із соласодином

Назва препарату	Лікарська форма	Дозування АФІ	Виробник, країна виробництва	Застосування
Curaderm BEC5	Крем для зовнішнього застосування	0,005 % solasodine	Omega Pharma, Канада	Лікування деяких форм раку шкіри
Solasodine Plus	Капсули	10 мг solasodine	Health Leads UK, Велика Британія	Допоміжний засіб при лікуванні деяких форм раку, а також для зміцнення імунної системи
Solasodine Capsules	Капсули	500 мг solasodine	Tianjin Jianfeng Natural Products Co., Китай	Для покращення функцій шлунково-кишкового тракту та імунної системи
Solanum incanum Capsules	Капсули	250 мг solasodine	Pure Life Bio Science Co., Китай	Для підтримки імунної системи та при запальних процесах в організмі

Таблиця 4
Аналіз результатів фітохімічного скринінгу екстрактів пасльону чорного

Складники	А	Б	В	Г	Д
Алкалоїди	-	+	+	+	+
Глікозиди	-	-	-	-	-
Флавоноїди	-	+	+	+	+
Стероїди	-	-	-	-	-
Фенольні речовини	-	-	+	+	+
Амінокислоти	-	-	-	-	-
Вуглеводи	-	-	-	-	-
Білки	-	-	-	-	-
Сапоніни	-	-	-	+	+
Дитерпіни	-	-	+	+	+

Примітка: А – петролейний ефір, Б – хлороформ, В – етилацетат, Г – етанол, Д – вода.

Таблиця 5
Відсоток виходу екстрагованих БАР з екстракту порошку плодів пасльону чорного за допомогою різних екстрагентів

Розчинники	Процентний вихід, %
Петролейний етер	5.79
Хлороформ	8.47
Дихлорметан	10.26
Етилацетат	12.87
Ацетон	14.89
Вода	41.63
Метанол	36.52

том виявилася вода, з відсотком екстрагування 41,63 %, тоді як метанол показав ефективність 36,52 %. Найменша кількість екстрагованих БАР отримана за допомогою петролейного етеру. Хлороформ, дихлорметан, етиловий етер і ацетон мають проміжні полярності, тому вони вилучають компоненти з плодів, що мають проміжну полярність, але в менших кількостях, що свідчить про дуже низький відсоток цих компонентів в екстрактах.

Ураховуючи широкий спектр БАР та потужні фармакотерапевтичні властивості пасльону чорного, ми провели низку фізичних та фармакотехнологічних досліджень його сировини.

Процес екстрагування ЛРС має складний фізико-хімічний характер, на який впливають перемінні біофармацевтичні чинники, зокрема ступінь подрібнення сировини, природа екстрагента, співвідношення сировина : екстрагент, температура тощо.

Ступінь подрібнення ЛРС впливає на густину, коефіцієнти її поглинання й набухання, швидкість дифузії та повноту вилучення екстрактивних речовин. Траву пасльону чорного подрібнювали та проводили ситовий аналіз. Фракційний склад отриманих зразків становив 7–9 мм.

Вологість ЛРС визначає її доброякісність і її значення суттєво впливає на вихід БАР у процесі екстрагування. За результатами проведених нами експериментальних досліджень визначено, що вологість трави пасльону чорного становить 9,21 %.

Насипна густина та насипний об'єм сировини до та після усадки є важливими фармакотехнологічними чинниками при отриманні екстракційних препаратів, зокрема при розрахунку обсягу завантаження екстракторів і в низці випадків визначає економічну ефективність технологічного процесу. Результати експериментальних досліджень із визначення насипного обсягу та насипної густини сировини пасльону чорного наведено в табл. 6.

Далі ми визначали коефіцієнти поглинання (Кп) та набухання (Кн) сировини пасльону чорного, які залежать безпосередньо від виду ЛРС, ступеня подрібнення сировини, вмісту в ній вологи, пористості, природи екстрагенту тощо та враховуються при розрахунку завантаження екстракторів, режимі екстрагування, об'ємі розчинника.

Із цього боку доцільно визначати коефіцієнт поглинання сировини в кожному конкретному випадку, без використання стандартних середніх табличних значень. На основі проведених досліджень визначали середнє значення, обране при максимальному часі набухання сировини пасльону чорного (табл. 7).

Таблиця 6
Результати визначення насипного об'єму та насипної густини сировини пасльону чорного ($n = 3$)

Об'єм усадки	Кількість струшувань	Насипний об'єм до усадки, мл	Насипний об'єм після усадки, мл	Насипна густина до усадки, г/мл	Насипна густина після усадки, г/мл	Здатність до усадки, мл
V10	10	129	115	0,157	0,164	17
V500	500		106			
V1250	1250		101			

Таблиця 7

Результати визначення коефіцієнта набухання сировини пасльону чорного ($n = 3$)

m зразка, г	V води очищеної, мл	Періодичність струшування циліндра	Злив основного об'єму рідини	Загальна тривалість набухання, год	V, що займає зразок, мл
1,0	25	Кожні 10 хв протягом 1 год	Через 90 хв від початку досліджу	4	3,5
				6	3,7
				8	3,6

Таблиця 8

Результати визначення коефіцієнта поглинання сировини пасльону чорного ($n = 3$)

m зразка, г	V води очищеної, мл	Час настоювання, год	Злитий екстракт, мл	Коефіцієнт поглинання
1,0	25 мл	4	23,4	1,6
		6	23,7	1,3
		8	23,1	1,9

Як видно з даних табл. 7, середнє значення коефіцієнта набухання сировини пасльону чорного після 8 год експерименту становило 3,6. Середнє значення, обране при максимальному часі поглинання сировиною пасльону чорного екстрагенту, отримане на основі проведених експериментальних досліджень, наведено в табл. 8.

Як видно з даних табл. 8, середнє значення коефіцієнта поглинання суміші становить 1,6.

Висновки. Проведено бібліосемантичний аналіз умісту основних біологічно активних речовин сировини пасльону чорного та його фармакотерапевтичних властивостей.

У результаті аналізу літературних джерел встановлено, що умови екстрагування сировини пасльону чорного значно впливають на вихід біологічно активних речовин, що мають лікувальну дію. Для отримання максимальної кількості корисних компонентів рекомендується викорис-

товувати різні режими температури, тривалості та концентрації розчинника.

Під час проведення маркетингового аналізу фармацевтичного ринку України виявлено, що лікарські препарати із сировиною пасльону чорного на ньому відсутні. Наявні лише дієтичні добавки в лікарській формі капсули (виробництва США та Індії).

Експериментально досліджено фізичні та фармакотехнологічні властивості лікарської рослинної сировини пасльону чорного: фракційний склад, вологість, насипний об'єм до усадки, насипний об'єм після усадки, насипну густину до усадки, насипну густину після усадки, коефіцієнт поглинання і коефіцієнт набухання (екстрагент – вода очищена).

Дані дослідження можуть бути використані під час розроблення оригінальних лікарських препаратів на основі пасльону чорного.

ЛІТЕРАТУРА

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-ге вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1128 с.
2. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних і фармацевтичних вузів «Компендіум». URL: <https://compendium.com.ua> (Дата звернення: 10.09.2024 р.).
3. Harisha CR, Prajapati PK, Jagtap CY, Shukla VJ. Micrometric study and physicochemical evaluation of Solanum nigrum Linn. leaves. The Journal of Phytopharmacology. 2016;5(3):117–121.
4. Lee, E.J., and Kim, J.H. "Solanum nigrum L. and Its Constituents Show Protective Effects in Inflammation". *Journal of Medicinal Food*, vol. 14, no. 10, 2011, pp. 1216–1223. doi: 10.1089/jmf.2011.0056. Khare, C.P. Indian Medicinal Plants: An Illustrated Dictionary. Springer Science & Business Media, 2007.
5. Nallathambi, G., Raju, R., Thirupathi, S., & Ramasamy, D. (2022). An Updated Review on Solanum Nigrum with Dynamic Role. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 11(3), 1658–1676.
6. JAIN, Ramya, et al. Solanum nigrum: current perspectives on therapeutic properties. *Altern Med Rev*, 2011, 16.1: 78–85.
7. Li, J., Zhuang, C., & Lin, Z. (2015). Chemical constituents and pharmacological activities of Solanum nigrum. *Zhongguo Zhong yao za zhi= Zhongguo zhongyao zazhi= China journal of Chinese materia medica*, 40(20), 3952–3962.
8. Omar, H. (2017). Solanum nigrum L. Phytochemicals and their pharmacological activities: a review. *Journal of traditional and complementary medicine*, 7(2), 234–239.

9. Oyedemi, S. O., Bradley, G., & Afolayan, A. J. (2011). In vitro and in vivo antioxidant activities of aqueous extract of *S. nigrum* L. berries. *Food research international*, 44(7), 2190–2197.
10. Senthilkumar, G., Sivaraman, T., & Pandian, M. R. (2009). Anti-inflammatory and antioxidant activities of *Solanum nigrum* Linn. *Indian Journal of Pharmacology*, 41(5), 232.
11. Supriya, P., & Ramya, S. (2014). *Solanum nigrum*-a review on its potential as an ayurvedic herb. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 5(3), 696.
12. Yang, S. A., Jeon, S. K., Lee, E. J., Shim, J. H., & Moon, G. S. (2006). Antioxidant activity and phenolic compounds in aqueous extracts of four *Solanum* species. *Korean Journal of Medicinal Crop Science*, 14(6), 406–412.
13. Ravishankar, D., Rajora, A. K., Greco, F., Osborn, H. M. I., & Aggarwal, B. B. (2018). Solasodine: a perspective on the potential anticancer agent. *Journal of enzyme inhibition and medicinal chemistry*, 33(1), 98–107.
14. Saleem, R. S., Ahmed, M., & Ahmed, S. U. (2019). Solasodine—A promising natural anticancer agent: A comprehensive review. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 9(3-s), 435–440.
15. Moshiri, M., Ghasemi, A., & Rastegar, H. (2019). Solasodine: A Review of Its Pharmacological Properties and Anticancer Activity. *Phytotherapy research*, 33(11), 2823–2837.

REFERENCES

1. Derzhavna Farmakopeya Ukrainy: v 3 t. / Derzhavne pidpryyemstvo «Ukrayins'kyi naukovyy farmakopeyny tsentr yakosti likars'kykh zasobiv». – 2-e vyd. – Kharkiv: Derzhavne pidpryyemstvo «Ukrayins'kyi naukovyy farmakopeyny tsentr yakosti likars'kykh zasobiv», 2015. T. 1. 1128 s.
2. Spetsializovane medychno internet-vydannia dlia likariv, provizoriv, farmatsevtiv, studentiv medychnykh i farmatsevtichnykh vuziv «Kompndium». URL: <https://compendium.com.ua> (Data zvernennia: 10.09.2024) [in Ukrainian].
3. Harisha CR, Prajapati PK, Jagtap CY, Shukla VJ. Micrometric study and physicochemical evaluation of *Solanum nigrum* Linn. leaves. *The Journal of Phytopharmacology*. 2016;5(3):117–121.
4. Lee, E.J., and Kim, J.H. “*Solanum nigrum* L. and Its Constituents Show Protective Effects in Inflammation”. *Journal of Medicinal Food*, vol. 14, no. 10, 2011, pp. 1216–1223. doi: 10.1089/jmf.2011.0056. Khare, C.P. *Indian Medicinal Plants: An Illustrated Dictionary*. Springer Science & Business Media, 2007.
5. Nallathambi, G., Raju, R., Thirupathi, S., & Ramasamy, D. (2022). An Updated Review on *Solanum Nigrum* with Dynamic Role. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 11(3), 1658–1676.
6. JAIN, Ramya, et al. *Solanum nigrum*: current perspectives on therapeutic properties. *Altern Med Rev*, 2011, 16.1: 78–85.
7. Li, J., Zhuang, C., & Lin, Z. (2015). Chemical constituents and pharmacological activities of *Solanum nigrum*. *Zhongguo Zhong yao za zhi= Zhongguo zhongyao zazhi= China journal of Chinese materia medica*, 40(20), 3952–3962.
8. Omar, H. (2017). *Solanum nigrum* L. Phytochemicals and their pharmacological activities: a review. *Journal of traditional and complementary medicine*, 7(2), 234–239.
9. Oyedemi, S. O., Bradley, G., & Afolayan, A. J. (2011). In vitro and in vivo antioxidant activities of aqueous extract of *S. nigrum* L. berries. *Food research international*, 44(7), 2190–2197.
10. Senthilkumar, G., Sivaraman, T., & Pandian, M. R. (2009). Anti-inflammatory and antioxidant activities of *Solanum nigrum* Linn. *Indian Journal of Pharmacology*, 41(5), 232.
11. Supriya, P., & Ramya, S. (2014). *Solanum nigrum*-a review on its potential as an ayurvedic herb. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 5(3), 696.
12. Yang, S. A., Jeon, S. K., Lee, E. J., Shim, J. H., & Moon, G. S. (2006). Antioxidant activity and phenolic compounds in aqueous extracts of four *Solanum* species. *Korean Journal of Medicinal Crop Science*, 14(6), 406–412.
13. Ravishankar, D., Rajora, A. K., Greco, F., Osborn, H. M. I., & Aggarwal, B. B. (2018). Solasodine: a perspective on the potential anticancer agent. *Journal of enzyme inhibition and medicinal chemistry*, 33(1), 98–107.
14. Saleem, R. S., Ahmed, M., & Ahmed, S. U. (2019). Solasodine—A promising natural anticancer agent: A comprehensive review. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 9(3-s), 435–440.
15. Moshiri, M., Ghasemi, A., & Rastegar, H. (2019). Solasodine: A Review of Its Pharmacological Properties and Anticancer Activity. *Phytotherapy research*, 33(11), 2823–2837.