

DOI: 10.21802/artm.2024.4.32.129
УДК 615.014.2+582.948.4**СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВИДІВ РОДУ ПЕРЕСТРІЧ В МЕДИЦИНІ ТА ФАРМАЦІЇ****Повідомлення 2. Хімічні властивості і фармакологічна активність видів роду Перестріч**

В.В. Резнік, А.Р. Грицик

*Івано-Франківський національний медичний університет,
кафедра фармацевтичного управління, технології ліків та фармакогнозії,
м. Івано-Франківськ, Україна,
ORCID ID: 0009-0005-2481-8119, e-mail: VikaReznik@i.ua
ORCID ID: 0000-0001-7335-887X, e-mail: grycyk@ukr.net*

Резюме. Динаміка розвитку на світовому ринку лікарських препаратів на основі сировини рослинного походження демонструє підвищений попит на лікарську сировину, що є складовим компонентом продукції фармацевтичного виробництва.

Особливу увагу сучасних науковців привертає лікарська рослинна сировина, яка вміщує різноманітні класи діючих речовин. Серед таких рослин знаходяться і види роду Перестріч, які проявляють широкий спектр фармакологічної дії. Питанню дослідження лікарської сировини роду Перестріч, а зокрема біологічно активних речовин, що вони вміщують, присвячена величезна кількість наукових робіт зарубіжних дослідників таких як Suomi J. та співавт., Munteanu M. та співавт., Erzsebet Haznagy-Radnai та співавт., Корнієвський Ю.І. та співавт. і ін.

Метою нашої роботи є проведення аналізу наукових першоджерел щодо хімічного складу і використання видів роду Перестріч, встановлення можливості створення лікарських засобів на основі біологічно активних речовин (БАР) лікарської сировини.

У дослідженнях ми використовували такі методи як ретроспективний, історичний, бібліографічний.

Ми проаналізували використання в офіційній медицині рослин роду Перестріч і можна зробити висновки, що на сьогоднішній день вони не використовуються в офіційній медицині, але широко поширені на території України та вміщують різні групи БАР таких як іридоїди, флавоноїди, стероїдні сапоніни, алкалоїди, вуглеводи, карденоліди, жирна олія, фенолкарбонові кислоти, аскорбінова кислота, пектини, каротин тощо.

Види роду Перестріч здавна використовують у народній медицині при різних захворюваннях. Вони проявляють ранозагоювальну, протизапальну, седативну, протисудорожну, гіпотензивну дію, їх застосовують при хворобах серця, органів ШКТ, шкіри тощо.

В Україні рослини роду Перестріч практично не досліджені, тому дані щодо використання в медицині вказують на перспективність подальших фармакогностичних досліджень різних видів перестрічу з метою створення, впровадження у практичну медицину та фармацію нових лікарських засобів вітчизняного виробництва.

Ключові слова: перестріч (*Melampyrum*), біологічно активні речовини, фармакологічна активність, газова хроматографія з мас-спектрометрією, фенольні сполуки, карбонові кислоти, сапоніни, аукубін, мелампірозид, мусаенозид, лютеолін, кверцетин, трава, екстракт.

Вступ. Види роду *Melampyrum* – цінне джерело природних сполук з потенційним терапевтичним ефектом. Багатий хімічний склад рослин роду Перестріч обумовлює широкий спектр фармакологічних властивостей. Основними сполуками є вуглеводи, іридоїди, флавоноїди, карденоліди, стероїдні сапоніни, алкалоїди, фенолкарбонові кислоти, жирна олія, аскорбінова кислота, каротин, пектини [1 - 11].

Обґрунтування дослідження. Оскільки сучасна фармація йде в ногу з часом і намагається відповідати потребам споживачів, то незмінним актуальним завданням в даній сфері є пошук та дослідження лікарської рослинної сировини, для подальшої розробки нових лікарських засобів. Перспективними рослинами вважаються ті, які мають достатню сировинну базу та вміщують біологічно активні речовини, що здатні чинити терапевтичний ефект на організм людини.

При аналізі наукових публікацій виявилось, що рослини роду Перестріч вміщують дуже велику кількість біологічно активних речовин, що мають численні фармакологічні активності, вони здавна використовувалися народною медициною і є досить перспективною сировиною для виготовлення фітопрепаратів.

Мета роботи: провести аналіз наукових першоджерел щодо хімічного складу та використання видів роду Перестріч, встановити можливість створення лікарських засобів на основі БАР лікарської сировини.

Методи дослідження. Ретроспективний, історичний, бібліографічний методи.

Біологічно активні речовини видів роду Перестріч.

Відомості про наявність БАР в рослинах роду Перестріч систематизовано у табл. 1 [1 - 11].

Таблиця 1

Назва рослини	Біологічно активні речовини рослин роду Перестріч Біологічно активні речовини
<i>Melampyrum cristatum</i> L. – перестріч гребінчастий	Трава: вуглеводи: дульцит (мелампірит), глюкоза, мальтоза, галактоза, рамноза, ксилоза, фруктоза та сахароза, слиз; іридоїди: аукубозид, 8-епілоганін, мелампірозид, метиловий ефір гардозиду, мусайнозид, каталпол, ізокаталпол та аукубін; сапоніни (0,4 %); <i>алкалоїди</i> (0,015 %); <i>флавоноїди</i> (0,59 %); 7-глюкозид апігеніну, 7-глюкозид лютеоліну, похідні апігеніну, лютеоліну і кверцетину; <i>карденоліди</i> ; <i>таніни</i> (3,75 %); <i>азотовмісні сполуки</i> : індикан; <i>вільні амінокислоти</i> (0,11 - 0,92 %): L-глутамінова кислота, L-пролін і тирозин. Стебло: вуглеводи: слиз, пектин, крохмаль (0,06 %), глюкоза (0,8 %), мальтоза (2,96 %), сахароза (1,95 %), геміцелюлоза (8,9 %); <i>алкалоїди</i> (0,03 %); <i>карденоліди</i> ; <i>сапоніни</i> ; <i>флавоноїди</i> ; <i>вітамін С</i> ; <i>таніни</i> (5,8 %). Листя: вуглеводи: глюкоза (до 1,34 %), мальтоза (до 2,9 %), сахароза (до 4,3 %), крохмаль (до 0,6 %), геміцелюлоза (до 6 %), пектин, слиз; <i>алкалоїди</i> (0,009 %); <i>флавоноїди</i> ; <i>карденоліди</i> ; <i>сапоніни</i> . Сувцвіття: вуглеводи: глюкоза (3,6 %), мальтоза (7,85 %), сахароза (1,98 %), геміцелюлоза (12 %), крохмаль (до 0,33 %), пектин, слиз; <i>вітамін С</i> ; <i>сапоніни</i> ; <i>антоціани</i> . Плоди: <i>таніни</i> (2 %); <i>іридоїди</i> : аукубін; <i>сапоніни</i> . Насіння: <i>таніни</i> (4 %); <i>іридоїди</i> : аукубін; <i>сапоніни</i> ; <i>карденоліди</i> ; <i>алкалоїди</i> . Корені: <i>алкалоїди</i> ; <i>сапоніни</i> ; <i>дубильні речовини</i> (1 %); <i>вітамін С</i> .
<i>Melampyrum nemorosum</i> L. – перестріч гайовий	Трава: іридоїди: каталпол, ізокаталпол, ацетат аукубину, агнузид; <i>флавоноїди</i> : 7-глюкозид апігеніну, 7-глюкозид лютеоліну, похідні апігеніну, лютеоліну і кверцетину, лютеолін; <i>сапоніни</i> ; <i>вуглеводи</i> : мелампірит; <i>алкалоїди</i> ; <i>таніни</i> (5,8 %); <i>вільні амінокислоти</i> (0,11 - 0,92 %): L-глутамінова кислота, L-пролін і тирозин. Стебло: <i>вітамін С</i> ; <i>вуглеводи</i> : крохмаль. Листя: іридоїди: аукубін; <i>каротиноїди</i> (0,14 %); <i>вуглеводи</i> : крохмаль; <i>вітамін С</i> ; <i>флавоноїди</i> : рутин, лютеолін, глікозиди лютеоліну та кверцетину, 7-β-D-глюкопіранозид апігеніну, 7-β-D-глюкопіранозид лютеоліну, 3-β-D-глюкофуранозил-6"-β-L-рамнопіранозид кверцетину. Квіти: <i>вітамін С</i> . Насіння: іридоїди: аукубін, каталпол; <i>вуглеводи</i> : декстрин, крохмаль.
<i>Melampyrum pratense</i> L. – перестріч луговий	Трава: іридоїди: аукубін, ізокаталпол, аукубозид, агнузид, мелампірозид, мусайнозид; <i>вуглеводи</i> : дульцит; <i>флавоноїди</i> : лютеолін, цинарозид, гіперозид, умбеліферон, 7-глюкозид апігеніну, 7-глюкозид лютеоліну, похідні апігеніну, лютеоліну і кверцетину; <i>оксикоричні кислоти</i> : кофейна, хлоргенова, ферулова; <i>алкалоїди</i> : сенецфілін I, сенецонін II; <i>карденоліди</i> ; <i>сапоніни</i> ; <i>вільні амінокислоти</i> (0,11 - 0,92 %): L-глутамінова кислота, L-пролін і тирозин; <i>фенольні сполуки</i> : лунуларин. Стебло: <i>сапоніни</i> ; <i>карденоліди</i> ; <i>алкалоїди</i> (0,03 %); <i>вітамін С</i> . Листя: <i>алкалоїди</i> (0,009 %); <i>вітамін С</i> ; <i>карденоліди</i> ; <i>каротиноїди</i> : α- та β-каротин, лютеїн, віолаксантин, елоксантин. Сувцвіття: <i>сапоніни</i> ; <i>каротиноїди</i> : α- та β-каротин, лютеїн, елоксантин, флавоксантин. Насіння: іридоїди: аукубін; <i>сапоніни</i> ; <i>алкалоїди</i> ; <i>карденоліди</i> ; <i>жирна олія</i> (26,6 %): пальмітинова, лінолева, олеїнова кислоти.
<i>Melampyrum argense</i> L. – перестріч польовий	Трава: іридоїди: аукубін, 8-епілоганін, каталпол, ізокаталпол, мелампірозид, метиловий ефір гардозиду, мусайнозид; <i>вуглеводи</i> : дульцит; <i>алкалоїди</i> ; <i>флавоноїди</i> : 7-глюкозид апігеніну, 7-глюкозид лютеоліну, похідні апігеніну, лютеоліну і кверцетину; <i>сапоніни</i> ; <i>карденоліди</i> ; <i>оксикоричні кислоти</i> : кофейна. Листя: іридоїди: аукубін та каталпол. Насіння: іридоїди: аукубін та каталпол; <i>вуглеводи</i> : сахароза; <i>жирна олія</i> (35 %).
<i>Melampyrum vasticum</i> L. – перестріч лісовий	Трава: <i>флавоноїди</i> : цинарозид, гіперозид, 3-глюкозид кверцетину; кумарини: умбеліферон; <i>оксикоричні кислоти</i> : кофейна, хлоргенова, <i>азотовмісні сполуки</i> : холін; іридоїди: аукубін, мелампірозид, мусайнозид, аукубозид, мономелітозид, глобуларифолін; <i>вільні амінокислоти</i> (0,11 - 0,92 %): L-глутамінова кислота, L-пролін, тирозин. Листя: <i>каротиноїди</i> : α-каротин, β-каротин, віолаксантин, лютеїн, елоксантин; <i>вітамін С</i> ; <i>азотовмісні сполуки</i> : холін. Квіти: <i>каротиноїди</i> : лютеїн та ефір лютеїну, β-каротин, елоксантин. Насіння: іридоїди; <i>жирна олія</i> (13,3 %): пальмітинова, олеїнова, лінолева та ліноленова кислоти.

Інформація про БАР наступних видів роду Перестріч відсутня: *Melampyrum argyrocomum* Fisch. (перестріч сріблястий), *Melampyrum Herbichii* Woloszcz. (перестріч Гербіха), *Melampyrum saxosum* Baumg. (перестріч скельний), *Melampyrum vulgatum* Pers. (перестріч звичайний), *Melampyrum laciniatum* Koshewn. et Zing. (перестріч розсічений).

Таким чином, аналіз літературних джерел свідчить, що сировина рослин роду Перестріч вміщує біологічно активні речовини: вуглеводи (дульцит (мелампірит), глюкоза, мальтоза, сахароза, крохмаль, геміцелюлоза, пектин, слиз), іридоїди (аукубін, каталпол, ізокаталпол, аукубозид, агнузид, 8-епілоганін, мелапірозид, метиловий ефір гардозиду, мусаїнозид, моно-мелітозид, глобуларифолін), флавоноїди (рутин, лютеолін, глікозиди лютеоліну, апігеніну та кверцетину: 7-глюкозид апігеніну, 7-глюкозид лютеоліну, 7-β-D-глюкопіранозид апігеніну, 7-β-D-глюкопіранозид лютеоліну, 3-β-D-глюкофуранозил-6"-β-L-рамнопіранозид кверцетину), каротиноїди (α-каротин, β-каротин, віолаксантин, лотеїн, елоксантин, флаоксантин), антоціани, кумарини (умбеліферон), карденоліди, стероїдні сапоніни, алкалоїди (цинарозид, сенеціфілін I, сенеціонін II), оксикоричні кислоти (кофейна, хлоргенова, ферулова), жирні кислоти (пальмітинова, олеїнова, ліолева та ліоленова), аскорбінову кислоту, азотовмісні сполуки (індикан, холін), вільні амінокислоти (L-глутамінова кислота, L-пролін і тирозин), таніни, фенольні сполуки (лунуларин), що зумовлює широкий спектр їх лікувальних властивостей [1 - 11].

Суомі Дж. (2001) з групою вчених шукали швидкий і простий метод визначення іридоїдних глікозидів каталполу, кетологаніну, вербеналіну, логаніну, 8-епілоганової кислоти, геніпозидової кислоти та 10-циннамоїл каталполу в рослинних зразках. Методом мас-хроматографії, який включав міцелярну електрокінетичну капілярну хроматографію (МЕКХ) у поєднанні з мас-спектрометрією було виділено сім іридоїдних глікозидів. Однак 8-епілоганова кислота та геніпозидова кислота не могли бути виявлені одночасно з п'ятьма нейтральними іридоїдними глікозидами за допомогою мас-спектрометрії. Тому лише нейтральні іридоїдні глікозиди були відібрані у зразках рослин. Каталпол, вербеналін, логанін і, можливо, 10-циннамоїл каталпол були виявлені при дослідженні семи видів рослин, серед яких *Melampyrum*. Також був виявлений аукубін, який не був включений до суміші зразків, використаної при розробці методу, через перекриття з каталполом у МЕКХ [2].

У 2010 році Мунтяну М. з групою вчених провели дослідження екстракту *Melampyrum sp.* (species – видів): *Melampyrum bihariense* Kern. та *Melampyrum arvense* L. на вміст металів відповідно до ISO 11466 методом атомно-абсорбційної спектрометрії. Було виявлено, що зразки екстрактів *Melampyrum bihariense* Kern. та *Melampyrum arvense* L. представлені високим вмістом Cu, Cd, Mn, Fe, Hg, Mo, Pb, Zn, Cr і Ni. Вміст важких металів у екстракті *Melampyrum bihariense* Kern. та *Melampyrum arvense* L. загалом був у безпечних межах [3].

Меланія-Флоріна Мунтяну та Лауріан Влазе у 2011 році вивчали іридоїди виділені з *Melampyrum bihariense* Kern. Дослідження складалося з якісного та

кількісного аналізу методами ТШХ в поєднанні з фотоденситометрією, а також хроматографією на високопродуктивній колонці (LC/MS – рідинна хроматографія і мас-спектрометрія). Для ТШХ і високоефективної рідинної хроматографії в якості стандартного рішення використовували аукубін. Методом ТШХ визначено що вміст іридоїдів, в перерахунку на аукубін, становить 0,23 мг/мл у квітах та 0,24 мг/мл у листі, а методом LC/MS вміст становить 1,81 мг/мл у квітах та 2,30 мг/мл у листках [4].

У 2011 році турецькі вчені досліджували неочищений екстракт *Melampyrum arvense* L. Ідентифіковано 10 сполук, серед яких іридоїдні глікозиди: аукубін, мелапірозид, мусаїнозид, мусаїнозидова кислота, 8-епілоганін; флавоноїди: апігенін, лютеолін, лютеоліну 7-О-β-глюкопіранозид; бензойна кислота. β-ситостерин і жирні кислоти були ідентифіковані як активні компоненти екстракту, одержаного трихлорметанолом [5].

У 2014 році Ержебет Г.-Р. досліджував *Melampyrum bihariense* A. Kern. У неочищеному метанольному екстракті надземних частин *M. bihariense* було досліджено БАР за допомогою розподілу розчинник-розчинник і багаторазового хроматографічного розділення, включаючи колонкову хроматографію, вакуумну рідинну хроматографію, відцентрову хроматографію та препаративну тонкошарову хроматографію. Структури встановлено методами одно- та двовимірного ЯМР та рідинної хромато-мас-спектрометрії. Було ідентифіковано іридоїди: аукубін, 8-епілоганін і мусаїнозид; флавоноїди: апігенін і лютеолін; тритерпенові кислоти: урсолова та олеанолева; урсолова та олеанолева кислоти ідентифіковано вперше в цьому виді [6].

У 2015 році Л. Фазі та С. Чігле проводили фітохімічний аналіз трави *Melampyrum barbatum* Waldst., заготовленої в Угорщині. В результаті було виявлено апігенін, лютеолін, іридоїдні глікозиди, мусаїнозид, 8-епілоганін, аукубін і логанову кислоту [7].

У 2018 році Ержебет Г.-Р. та співавтори досліджували виділення іридоїдних і флавоноїдних сполук *Melampyrum barbatum* Waldst. & Kit. ex Willd. Метанолом був отриманий екстракт, який послідовно розподілили між трихлорметанолом, етанолом і n-бутанолом. Вони довели можливість багатовступінчастого хроматографічного розділення мусаїнозиду і аукубіну з фракції n-бутанолу. Крім того, 8-епілоганін, логанова кислота та мусаїнозид були отримані з фракції етанолу, апігенін, лютеолін та бензойна кислота із фракції трихлорметанолу [8].

Науковці Запорізького державного медичного університету Корнієвський Ю.І., Самборський О.В., Панченко С.В., Карпун Є.О. у 2020 році проводили газохроматографічне дослідження настойки трави перестрічу гайового, яку готували у співвідношенні (1:5) (екстрагент – етанол 70 %) методом мацерації. Якісне та кількісне визначення діючих сполук здійснювали за допомогою газового хроматографа Agilent 7890В з мас-спектрометричним детектором 5977В. За допомогою бібліотеки мас-спектрів NIST14 була проведена ідентифікація компонентів настойки *Melampyrum nemorosum* L. При аналізі хроматограми та характеристик піків у настоянці трави *Melampyrum nemorosum* L. виявлено 30 характерних компонентів, які відносяться до: естерів (10); ароматичних речовин (4);

аліфатичних вуглеводнів (2); органічних кислот (5); моноцукрів (1); фенолопохідних (1); глікозидів (1); альдегідів (1); дитерпенів (1); невизначених сполук (1); гетероциклічних сполук (1); сітостеролів (1); скваленів (1). У кількісному відношенні виділяються 9 компонентів: фітол - 12,79 %; етиловий естер гексадеканової кислоти - 9,89 %; дигідроксиацетон - 7,29 %; бензофуран - 5,9 %; бензойна кислота - 3,95 %; лінолева кислота, етиловий естер 2-гідрокси-1-(гідроксиметил) - 3,14 %; циклопентанацетальдегід, 2-форміл-3-метил-альфа-метилен - 1,97 %; етанон, 1-(2-гідрокси-5-метилфеніл) - 1,66 %; етиловий естер ейкозаної кислоти - 0,72 %. З огляду на вміст БАР сировина *Melampyrum nemorosum* може бути рекомендована для продовження досліджень відносно більш глибокого вивчення та створення фітопрепаратів для лікування захворювань серцево-судинної системи, шлунково-кишкового тракту, алергічних реакцій [9].

Австрійські вчені вивчали *Melampyrum pratense* L. сироводом фракціонування, з цього виду лікарської сировини вперше було виявлено кілька активних флавоноїдів та іридоїдів, включаючи мелампірозид і мусайнозид, а також фенольну сполуку луналарин [10].

Таким чином, рослини роду Перестріч містять широкий спектр БАР. Перспективними є такі класи сполук: іридоїди, флавоноїди, таніни, алкалоїди. Тенденції розвитку вітчизняного ринку лікарської рослинної сировини свідчать про перспективність фітохімічного вивчення рослин роду Перестріч.

Фармакологічна дія видів роду Перестріч.

Завдяки вмісту біологічно активних речовин рослини роду Перестріч проявляють широкий спектр фармакологічної дії. Відомості про такі ефекти відображені в роботах зарубіжних дослідників.

Перестріч польовий, перестріч гайовий, перестріч гребінчастий та перестріч луговий проявляють ранозагоювальну, протизапальну, седативну, протисудорожну, гіпотензивну дію. Перестріч польовий та перестріч гребінчастий проявляють також слабку бактеріостатичну активність. Відвари всіх вищевказаних видів перестрічу застосовують при гіпертонічній хворобі, головокружінні, хворобах серця, невралгіях, епілепсії, захворюваннях шлунку та органів ШКТ. Зовнішньо застосовують у вигляді ванн, обмивань, припарок при таких захворюваннях, як туберкульоз шкіри, скруфульоз, діатез, екзема, свербіж, висипка, ревматизм, захворювання органів грудної клітки, як ранозагоювальний засіб. Водні екстракти мають протисудорожну та седативну дію, сприяють згортанню крові. Чаї та настої з листя рослин використовують при скруфульозі та висипках як внутрішньо так і зовнішньо. Флавоноїди перестрічу гайового проявляють спазмолітичну, полівітамінну та холеритичну активність. Сума сапонінів та флавоноїдів перестрічу гребінчастого проявляє протисудорожну, седативну, гіпотензивну та полівітамінну активність, а алкалоїди – гіпотензивну і седативну дію, а також спазмолітично діють на кишечник. Настої листя та стебел перестрічу гребінчастого мають кардіотонічні та гіпотензивні властивості. Настої перестрічу лугового завдяки вмісту карденолідів збільшують амплітуду серцевих скорочень та сповільнюють роботу серця, зменшують діурез і тонізують парасимпатичну іннервацію серця.

Припарки перестрічу гребінчастого також застосовують при панариціях та наривах [5, 6, 8 – 12].

Kirmizibekmez H. з групою турецьких вчених у 2011 році при дослідженні *Melampyrum arvense* L. виявили, що лютеолін є найбільш активною сполукою проти *Trypanosoma brucei rhodesiense* та *Leishmania donovani*. Лютеолін 7-О-β-глюкопіранозид продемонстрував найкращу антиплазмодіальну активність проти *Plasmodium falciparum*. Це перше детальне фітохімічне дослідження турецької *M. arvense* та перший звіт про антипротозойний ефект *Melampyrum* та його компонентів [5].

У 2012 році Меланія Мунтяну та співавтори досліджували протимікробну активність настоянок *Melampyrum cristatum*, *Melampyrum arvense* і *Melampyrum bihariense* методами дифузії та розведення. Всі три настоянки пригнічували ріст *Staphylococcus aureus* до розведення 1/8 і *Escherichia coli* до розведення 1/4. Настоянки *M. cristatum* і *M. arvense* пригнічували розвиток *Pseudomonas aeruginosa* до розведення 1/4, тоді як настоянка *M. bihariense* до розведення 1/8. З трьох настоянок найкращу протигрибкову дію показала настоянка *M. cristatum* - пригнічення розвитку *Candida albicans* до розведення 1/8 [12].

Ержебет Г.-Р. та співавтори у 2014 році досліджували *Melampyrum bihariense* A. Kern. як вид рослини, який використовують в традиційній медицині при лікуванні ревматичних захворювань і шкірних інфекцій тощо. Дане дослідження показало, що *M. bihariense* виявляє антиоксидантну активність [6].

У 2018 році Ержебет Г.-Р. та співавтори досліджували протизапальну активність *Melampyrum barbatum* Waldst. & Kit. ex Willd. У ході дослідження була оцінена протизапальна активність надземної частини *M. barbatum*. Метанольний екстракт фракціонували трихлорметаном, етанолом і *n*-бутанолом. Фракції аналізували *in vivo* на моделі набряку лапи щура, індукованого карагенаном. Внутрішньоочередово введена фаза *n*-бутанолу мала виражений інгібуєчий ефект (33,6 %, $p < 0,01$). Ці дані підтверджують можливе використання *M. barbatum* при лікуванні запальних захворювань і показують, що іридоїди та флавоноїди можуть відповідати за протизапальний ефект цього виду [8].

Melampyrum pratense L. використовують в традиційній австрійській медицині при лікуванні різних станів, пов'язаних із запаленням. Екстракт *M. pratense* проявляє стимулюючу дію на пероксисомні рецептори- (PPARs-) α і γ , які добре відомі завдяки їх протизапальній активності. Крім того, даний екстракт пригнічує активацію протизапального транскрипційного фактору NF- κ B та індукції його цільових генів інтерлейкін-8 (IL-8) та E-селектин *in vitro*. Флавоноїди апігенін і лютеолін були виділені в якості основних компонентів, відповідальних за протизапальні властивості. Апігенін і лютеолін ефективно пригнічують фактор некрозу пухлини α (TNF- α). Крім того, ці дві сполуки зменшують експресію білка IL-8 та E-селектину після стимуляції ліпополісахаридом або TNF- α в ендотеліальних клітинах (ЕК) і, таким чином, вважаються основними компонентами, що відповідають за протизапальну активність рослини. Встановлено, що іридоїди мелампірозид і мусайнозид запобігають підвищенню E-селектину в ЕК, стимульованих ліпополісахаридом. Більше того, вони здатні знижувати

регуляцію Е-селектину в ЕК, стимульованих ліпополісахаридом. Було виявлено, що луналарин знижує рівень білка протизапальних медіаторів Е-селектину і ІЛ-8 в ЕК у відповідь на ліпополісахариди. Ці дані підтверджують етномедичне застосування *M. pratense* при лікуванні запальних станів і вказують на те, що ці складові відповідальні за його протизапальну активність [10].

Науковцями Запорізького державного медичного університету Корнієвським Ю.І., Самборським О.В., Панченко С.В., Карпуном Є.О. рекомендовано сировину *Melampyrum nemorosum* для створення фітопрепаратів для лікування захворювань серцево-судинної системи, шлунково-кишкового тракту, алергічних реакцій [9].

У народній медицині надземну частину видів *Melampyrum* використовують для полегшення ревматичних скарг, симптомів подагри. Цілющі ванни готують при шкірних хворобах, для лікування екземи, корости, висипу, діатезу. Чай з перестрічу застосовують при золотусі. Настій трави перестрічу застосовують при хворобах серця і шлунка, а також при невралгії та епілепсії; для лікувальних ванн – при лікуванні діатезу, різних висипів, екземи, туберкульозу шкіри, ревматизму. Застосовують при лікуванні травм як засіб з седативною, ранозагоювальною, протисудомною і протизапальною дією [11].

Настій трави перестрічу використовують як ефективний засіб для ванн і місцевих обмивань при лікуванні різних висипів, діатезу, екземи, туберкульозу шкіри, корости, демодекозу, ревматизму. Для приготування настою 3 ст. л. трави перестрічу заливають 1 літром окропу і, настоюють близько 2 годин, проціджують. При лікуванні гіпертонічної хвороби, запаморочення, хвороб серця, невралгії, епілепсії, захворювань шлунку і шлунково-кишкового тракту застосовують інший настій перестрічу гайового. Для його приготування 1 ст. л. трави заливають склянкою окропу, потім настоюють півгодини і, процідивши, приймають двічі на день по половині склянки [11].

Також з трави перестрічу роблять припарки на місцях ураження коростяними кліщами. Сік або порошок рослини використовують для прискорення загоєння ран. Квіти в складі складного збору застосовують при лікуванні жіночих доброякісних утворень [11].

Види роду Перестріч є чудовими медоносами, оскільки їх квітки рясно виділяють нектар, що приваблює бджіл. Вони є кормом для великої та малої рогатої худоби, коней, оленів. Їхнім насінням харчуються дикі птахи. Відвар плодів перестрічу застосовують для знищення шкідливих комах. У господарстві відвар насіння використовували для фарбування тканин у жовтий колір. Перестріч гайовий володіє чудовими декоративними властивостями у садовому дизайні як бордюрна рослина або в композиціях разом з іншими невеликими рослинами, мальовничими корчами і камінням [11].

Результати дослідження. На сьогоднішній день рослини роду Перестріч не використовують в офіційній медицині, але вони широко поширені на території України та вміщують різні групи біологічно активних речовин таких як іридоїди, флавоноїди, стероїдні сапоніни, алкалоїди, вуглеводи, карденоліди,

жирна олія, фенолкарбоніві кислоти, аскорбінова кислота, пектини, каротин тощо. Тому актуальним є проведення порівняльного фармакогностичного дослідження різних видів перестрічу з метою встановлення можливості створення нових лікарських засобів.

Перспективи подальших досліджень. Аналізуючи вміст біологічно активних речовин у різних видах роду Перестріч можна зробити висновки, що вивчення сировинної бази даного роду рослин є перспективним.

Висновки. Як бачимо, види роду Перестріч здавна використовують у народній медицині при різних захворюваннях. Також їх досліджують науковці багатьох країн світу. В Україні рослини роду Перестріч практично не досліджені, тому дані щодо розповсюдження і використання в медицині вказують на перспективність подальших досліджень з метою створення, впровадження у практичну медицину та фармацію нових лікарських засобів вітчизняного виробництва на їх основі.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

References.

1. Hrodzinskyi AM. Likarski roslyny: Entsyklopedychnyi dovidnyk. K.: Ukrainska entsyklopediia im. M. P. Bazhana. 1990. P.329.
2. Suomi J, Wiedmer SK, Jussila M, Riekkola ML. Determination of iridoid glycosides by micellar electrokinetic capillary chromatography-mass spectrometry with use of the partial filling technique. Electrophoresis. 2001 Aug; 22(12):2580-7. DOI: 10.1002/1522-2683(200107)22:12<2580
3. Munteanu M, Dehelean CA, Ionescu D, Andoni M, Butnariu M, Investigation of the Use of Melampyrum Sp. Extract Samples to Assess Metals Contamination, Journal of Agroalimentary Processes and Technologies. 2010; 16(3):382-386.
4. Munteanu MF, Vlase L. The Determination of the Iridoids from the Melampyrum species by Modern Chromatographic Methods. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 2011; 39(1):79-83.
5. Kirmizibekmez H, Atay I, Kaiser M, Brun R, Cartagena MM, Carballeira NM, Yesilada E, Tasdemir D. Antiprotozoal activity of Melampyrum arvense and its metabolites. Phytother Res. 2011 Jan; 25(1):142-146. DOI: 10.1002/ptr.3233. PMID: 20623589
6. Háznagy-Radnai E, Wéber E, Czige S, Berkecz R, Csédő K, Hohmann J. Identification of Iridoids, Flavonoids and Triterpenes from the Methanolic Extract of Melampyrum bihariense A. Kern. and the Antioxidant Activity of the Extract. 2014 April 04; 77:1153-1159.
7. Fási L, Háznagy-Radnai E, Czige S. Isolation of iridoids and flavones from the anti-inflammatory, antioxidative and antimicrobial extract of *Melampyrum barbatum*. *Planta Medica*. 2015 November; 81(16). DOI: 10.1055/s-0035-1565684.
8. Háznagy-Radnaia E, Fásia L, Wéber E, Pinkec G, Királyd G, Sztójkov-Ivanove A, Gáspáre R, Hohmann J. Anti-inflammatory Activity of Melampyrum barbatum and Isolation of Iridoid and Flavonoid Compounds. *Natural Product Communications*. 2018; 13(3):235-236.
9. Korniyevskyy YuI, Samborskyy OV, Panchenko SV,

- Karpun YeO. Hazokhromatohrafichne doslidzhennya travy lisovoyi «Teoretychni ta praktychni aspekty vyvchennya likars'kykh roslyn» Materialy IV Mizhnarodnoyi naukovy-praktychnoyi internet-konferentsiyi 26-27 lystopada, Kharkiv, Ukrainy. 2020. P.137-138.
10. Vogl S, Atanasov AG, Binder M, Bulusu M, Zehl M, Fakhrudin N, Heiss EH, Picker P, Wawrosch C, et al. The Herbal Drug *Melampyrum pratense* L. (Koch): Isolation and Identification of Its Bioactive Compounds Targeting Mediators of Inflammation. *Affiliations expand. Evid Based Complement Alternat Med.* 2013; 2013:395316. DOI: 10.1155/2013/395316. Epub 2013 Feb 26.
 11. Internet-resurs. Available from: <https://rock.cn.ua/?p=37523>
 12. Munteanu MF, Gligor R, Crisnic I, Costache CA, Colosi IA. Antimicrobial activity of *Melampyrum cristatum*, *Melampyrum bishariense* and *Melampyrum arvense* tinctures. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology.* 2012 October 29; 6(40):2808-2812.

UDC 615.014.2+582.948.4

CURRENT STATUS AND PERSPECTIVES OF THE USE OF SPECIES OF THE GENUS MELAMPYRUM IN MEDICINE AND PHARMACY
Message 2. Chemical properties and pharmacological activity of species of the genus *Melampyrum*

V.V. Reznik, A.R. Grytsyk

Ivano-Frankivsk National Medical University, department of pharmaceutical management, drug technology and pharmacognosy, Ivano-Frankivsk, Ukraine, ORCID ID: 0009-0005-2481-8119, e-mail: VikaReznik@i.ua ORCID ID: 0000-0001-7335-887X, e-mail: grycyk@ukr.net

Abstract. The dynamics of development in the world market of medicinal products based on raw materials of plant origin demonstrates the increased demand for medicinal raw materials, which are a component of pharmaceutical production products. A huge number of scientific works are devoted to the issue of the study of medicinal plants, and in particular the biologically active substances they contain. Medicinal plant raw materials, which contain various classes of active substances, attract the special attention of modern scientists. Due to the content of biologically active substances, plants of the genus *Melampyrum* show a wide range of pharmacological effects. Information about such effects is reflected in the works of foreign researchers.

The purpose of our work: to conduct an analysis of scientific primary sources regarding the chemical composition and use of species of the genus *Melampyrum*, to establish the possibility of creating medicines based on biologically active substances of medicinal raw materials.

In research, we used such methods as retrospective, historical, bibliographic.

We have analyzed the use of plants of the genus *Melampyrum* in official medicine and we can draw conclusions that today they are not used in official medicine, but are widespread in the territory of Ukraine and contain various groups of biologically active substances such as carbohydrates (dulcitol (melampyrite), glucose, maltose, sucrose, starch, hemicellulose, pectin, mucilage), iridoids (aucubin, catalpol, isocatalpol, aucuboside, agnuside, 8-epiloganin, melampyroside, musainoside, monomelitoside, globularifolin), flavonoids (rutin, luteolin, luteolin glycosides, apigenin and quercetin), carotenoids (α -carotene, β -carotene, violaxanthin, lutein, luteoxanthin, flaxanthin), anthocyanins, coumarins (umbelliferone), cardenolides, steroid saponins, alkaloids (cinnaroside, seneciphyllin I, senecionin II), oxycinnamic acids (caffeic, chlorogenic, ferulic), fatty acids (palmitic, oleic, linoleic and linolenic), ascorbic acid, nitrogen-containing compounds (indican, choline), free amino acids (L-glutamic acid, L-proline and tyrosine), tannins, phenolic compounds (lunularin), which accounts for a wide range of their medicinal properties.

Melampyrum arvense L., *Melampyrum nemorosum* L., *Melampyrum cristatum* L. and *Melampyrum pratense* L. exhibit wound-healing, anti-inflammatory, sedative, anticonvulsant, hypotensive effects. Their decoctions are used for hypertension, dizziness, heart disease, neuralgia, epilepsy, diseases of the stomach and gastrointestinal tract. Externally, it is used in the form of baths, washes, poultices for such diseases as skin tuberculosis, scrofulosis, diathesis, eczema, itching, rash, rheumatism, diseases of the chest organs, as a wound-healing agent. Aqueous extracts have an anticonvulsant and sedative effect, promote blood clotting. Teas and infusions from plant leaves are used both internally and externally.

Species of the *Melampyrum* genus have long been used in folk medicine for various diseases. They are also studied by scientists from many countries around the world. In Ukraine, the plants of the genus *Melampyrum* have practically not been researched, so the data on their use in medicine indicate the prospects for further pharmacognostic research of various types of *Melampyrum* with the aim of creating and introducing into practical medicine and pharmacy new medicinal products of domestic production.

Keywords: *Melampyrum*, biologically active substances, pharmacological activity, gas chromatography with mass spectrometry, phenolic compounds, carboxylic acids, saponins, aucubin, melampyroside, musaenoside, luteolin, quercetin, herb, extract.

Стаття надійшла в редакцію 06.03.2024 р.
Стаття прийнята до друку 20.11.2024 р.