



УДК 582.475(477.41/42)
DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.7.2024.6>

СМОЛОНОСНІ РОСЛИНИ РІЗНОТИПНИХ РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ

Ю. С. Шелюк¹, Л. Є. Астахова², Л. С. Осецька³

У роботі представлені дані про можливі перспективні напрямки використання смолоносних рослин Центрального Полісся у різних сферах діяльності людини на прикладі модельної території м. Житомира та його околиць, що репрезентує типові флористичні комплекси даного регіону. У складі різних рослинних угруповань виявлено 64 види смолоносних рослин, з яких 9 – це представники голонасінних, що належать до двох родин: Соснові та Кипарисові й 55 – представники 28 родин покритонасінних рослин. З'ясовано, що у лісових фітоценозах росте 15 видів, з яких 9 – це дерев'янисті, а 6 – трав'янисті рослини, на луках та у прибережній зоні водоїм – 13 та 6 видів трав'янистих рослин відповідно, в культурфітоценозах – 34 види, з яких 22 види – дерева і кущі та 12 видів – трав'янисті рослини. Більшість рослин урбофлори висаджені з метою декоративного озеленення, 3 види культивуються як овочеві, 4 – як лікарські. Проаналізований вміст та локалізація смол у виявлених рослин на основі опрацювання різних наукових джерел. Смоли у рослин є продуктами вторинного метаболізму і локалізуються в різних секреторних зонах або структурах: смоляних каналах, молочних судинах, клітинах-ідіобластах, залозистих волосках, що можуть бути наявними у різних органах рослин. Встановлено, що у коренях та кореневих частинках накопичують смолу 15 видів, лише у корі, або бруньках – 7 видів, у пагонах, або плодах, або насінні – 2 види; у квітках – 3 види, в усіх надземних органах – 12 видів. У Центральному Поліссі комерційне значення мають смоли, які добувають з рослин роду сосна (*Pinus*), зокрема сосни звичайної (*Pinus silvestris*), сировину з якої використовують у лакофарбовій, косметичній, хімічній, гумовій, фармацевтичній галузях промисловості. Інші смолоносні рослини переважно є сировиною для фармацевтичної, а хміль звичайний (*Humulus lupulus*) – для харчової галузей промисловості.

¹ доктор біологічних наук, професор,
професор кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття
(Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир)
e-mail: Shelyuk_Yulya@ukr.net
ORCID: 0000-0001-6429-1028

² кандидат біологічних наук, доцент,
доцент кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття
(Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир)
e-mail: lastahovazt@gmail.com
ORCID: 0000-0003-1159-525X

³ здобувачка освіти Наукового ліцею
(Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир)
e-mail: stasikvlad17@gmail.com
ORCID: 0000-0003-1159-525X

Рослинні смоли відіграють важливу роль у різноманітних культурах усього світу і відносяться до універсальних ресурсів, які мають досить широкий спектр для застосування у різних сферах діяльності людини. Тому проведене дослідження має значення для оцінки складу фіторесурсів, їх раціонального використання та збереження.

Ключові слова: смола, смолоносні рослини, сировинні ресурси, секреторні структури, рослинні угруповання, фітоценози.

RESIN-BEARING PLANTS OF VARIOUS TYPES OF PLANT COMMUNITIES OF THE CENTRAL POLISSIA

Yu. S. Shelyuk, L. E. Astakhova, L. S. Osetska

The paper presents data on possible promising directions for the use of resin-bearing plants of the Central Polissia in various spheres of human activity on the example of the model territory of the city of Zhytomyr and its surroundings, which represents the typical floristic complexes of this region. As part of various plant groups, 64 species of resinous plants were found, of which 9 are representatives of gymnosperms belonging to two families: Pine and Cypress, and 55 are representatives of 28 families of angiosperms.

It was found that 15 species grow in forest phytocenoses, of which 9 are woody and 6 are herbaceous plants, 13 and 6 species of herbaceous plants grow in meadows and in the coastal zone of water bodies, respectively, in cultural phytocenoses - 34 species, of which 22 species are trees and shrubs and 12 species are herbaceous plants. Most of the urboflora plants are planted for the purpose of decorative landscaping, 3 species are cultivated as vegetables, 4 as medicinal ones.

The content and localization of resins in the identified plants were analyzed based on the processing of various scientific sources. Resins in plants are products of secondary metabolism and are localized in various secretory zones or structures: resin channels, milk vessels, idioblast cells, glandular hairs, which can be present in various plant organs. It was established that 15 species accumulate resin in the roots and rhizomes, 7 species only in the bark or buds, 2 species in the shoots, or fruits, or seeds; in flowers - 3 species, in all aerial organs - 12 species.

*In Central Polissia, resins obtained from plants of the pine genus (*Pinus*), in particular Scots pine (*Pinus silvestris*), are of commercial importance, raw materials from which are used in the paint, cosmetic, chemical, rubber, and pharmaceutical industries. Other resin-bearing plants are mainly raw materials for the pharmaceutical industry, and common hops (*Humulus lupulus*) - for the food industry.*

Plant resins play an important role in various cultures around the world and are universal resources that have a wide enough spectrum for use in various spheres of human activity. Therefore, the conducted research is important for assessing the composition of phytoresources, their rational use and preservation.

Key words: resin, resin-bearing plants, raw materials, secretory structures, plant communities, phytocenoses.

Вступ

В останні десятиріччя значно виріс інтерес до потенційних можливостей використання рослин у різних сферах діяльності людини, до смолоносних, які традиційно використовуються для виготовлення клею, фарб, водонепроникних покриттів, ароматичних, косметичних та медичних засобів (Аннамухаммедова і Аннамухаммедов, 2014; Козименко та ін., 2014; Kozowyk et al., 2016). Із часом відкриваються нові напрямки їх застосування, як-от альтернативні джерела енергії, замітники пестицидів та засоби для захисту продуктів від псування (Langenheim, 2003; Fox et al., 2007; Martin-Ram et al., 2018).

Сучасні військово-політичні, соціально-економічні та екологічні виклики мають силь-

ний вплив на якість життя людини. Війна зумовила істотні зміни в усі сфери діяльності українців та чинить негативний тиск на біоту в різних екосистемах. Для відновлення повоєнної економіки та її розвитку в умовах воєнних дій використання смолоносних рослин як джерела цінної рослинної сировини є перспективним, зокрема їх штучних насаджень.

Мета дослідження полягала у вивченні видового складу смолоносних рослин як джерела цінної рослинної сировини в різноманітних рослинних угрупованнях Центрального Полісся. В якості модельної було обрано територію м. Житомира та його околиць, яка репрезентує типові флористичні комплекси даного регіону.

Матеріал і методи

Вивчення смолоносних рослин проводили у м. Житомир та на його околицях упродовж 2022-23 рр. Обстежені лучні, лісові та водно-болотні фітоценози в мікрорайонах Смолянка, Польова, Богунія та прилеглих до них територій, с. Лісове, а також вивчена урбанофлора м. Житомира.

Вивчення рослин здійснювали маршрутним методом, під час якого складали список виявлених рослин. Рослини визначали за (Визначник ..., 1965). Систематичне положення і номенклатура таксонів покритонасінних рослин наведені за системою класифікації квіткових рослин APG IV (Chase et al., 2016). Локалізацію рослинних структур, які є вмістилищами смол, вивчали за допомогою збільшуваних приладів: лупи та бінокулярного мікроскопу Leica DM500 LED з камерою Leica ICC50E,101450320.

Аналіз хімічного складу рослинної сировини, представлений у роботі, здійснений на основі узагальнення літературних джерел (Nagy et al., 2000; Panda, 2008; Бензель та ін., 2010; Кисличенко та ін., 2015; Jamshidi-Kia et al., 2018; Слободюк, 2020; Глухова та ін., 2023).

Результати та обговорення

На основі проведеного дослідження з'ясовано, що у м. Житомир та його околицях росте 64 види рослин, які містять смоли. З них 9 – це представники голонасінних, що належать до двох родин: Соснові та Кипарисові й 55 види – представники 28 родин покритонасінних рослин (табл. 1).

Найчисельнішими за кількістю видів є родини: Айстрові (7), Соснові та Вербові (по 5), Кипарисові і Шорстколисті (по 4 види) (рис. 1).

Таблиця 1

Видовий склад голонасінних і покритонасінних рослин, що містять смоли, які поширені у м. Житомир та його околицях

№ з/п	Видова назва рослини		Родина	
	українська	латинська	українська	латинська
1	Сосна звичайна	<i>Pinus sylvestris</i>	Соснові	Pinaceae
2	Сосна Веймутова	<i>Pinus strobus</i>		
3	Ялина європейська	<i>Picea abies</i>		
4	Ялина колюча	<i>Picea pungens</i>		
5	Модрина європейська	<i>Larix decidua</i>		
6	Ялівець звичайний	<i>Juniperus communis</i>	Кипарисові	Cupressaceae
7	Ялівець козацький	<i>Juniperus sabina</i>		
8	Туя західна	<i>Thuja occidentalis</i>		
9	Широкогілочник східний	<i>Platyclusus orientalis</i>	Жовтецеві	Ranunculaceae
10	Печіночниця звичайна	<i>Hepatica nobilis</i>	Макові	Papaveraceae
11	Рутка лікарська	<i>Fumaria officinalis</i>	Гречкові	Polygonaceae
12	Ревінь звичайний	<i>Rheum rhaponticum</i>		
13	Шавель кінський	<i>Rumex confertus</i>		
14	Бундук канадський	<i>Gymnocladus dioicus</i>	Бобові	Fabaceae
15	Вовчуг польовий	<i>Ononis arvensis</i>		
16	Черемха пізня	<i>Padus serotina</i>	Розові	Rosaceae
17	Гравілат міський	<i>Geum urbanum</i>		
18	Перстач гусячий	<i>Potentilla anserina</i>		
19	Хрін звичайний	<i>Armoracia rusticana</i>		
20	Кінський часник звичайний	<i>Allaria petiolata</i>	Капустяні	Brassicaceae
21	Омег водяний	<i>Oenanthe aquatica</i>	Зонтичні	Apiaceae
22	Плауц звичайний	<i>Hedera helix</i>	Аралієві	Araliaceae
23	Хміль звичайний	<i>Humulus lupulus</i>	Коноплеві	Cannabaceae
24	Тополя чорна (осокір)	<i>Populus nigra</i>	Вербові	Salicaceae
25	Тополя пірамідальна	<i>Populus pyramidalis</i>		
26	Тополя біла	<i>Populus alba</i>		
27	Тополя тремтяча	<i>Populus tremula</i>		
28	Тополя бальзамічна	<i>Populus balsamifera</i>		
29	Багно звичайне	<i>Ledum palustre</i>	Вересові	Ericaceae
30	Грабельки звичайні	<i>Erodium cicutarium</i>	Журавцеві	Geraniaceae
31	Береза бородавчаста	<i>Betula pendula</i>	Березові	Betulaceae
32	Вільха клейка	<i>Alnus glutinosa</i>		

Продовження таблиці 1

№ з/п	Видова назва рослини		Родина	
	українська	латинська	українська	латинська
33	Дуб звичайний	<i>Quercus robur</i>	Букові	Fagaceae
34	Крушина ламка	<i>Frangula alnus</i>	Жостерові	Rhamnaceae
35	Птелея трилиста	<i>Ptelea trifoliata</i>	Рутові	Rutaceae
36	Молодило покривельне	<i>Sempervivum tectorum</i>	Товстолистові	Crassulaceae
37	Ехінацея пурпурова	<i>Echinacea purpurea</i>	Айстрові	Asteraceae
38	Календула лікарська	<i>Calendula officinalis</i>		
39	Розторопиша плямиста	<i>Silybum marianum</i>		
40	Латук дикий	<i>Lactuca serriola</i>		
41	Оман лучний	<i>Inula britannica</i>		
42	Нетреба звичайна	<i>Xanthium strumarium</i>	Шорстколисті	Boraginaceae
43	Татарник колючий	<i>Onopordum acanthium</i>		
44	Живокіст лікарський	<i>Symphytum officinale</i>		
45	Живокіст шорсткий	<i>Symphytum asperum</i>		
46	Огірочник лікарський	<i>Borago officinalis</i>	Глухокропивові	Lamiaceae
47	Чорнокорінь лікарський	<i>Cynoglossum officinale</i>		
48	Гісоп лікарський	<i>Hyssopus officinalis</i>		
49	Вовконіг європейський	<i>Lycopus europaeus</i>	Маслинові	Oleaceae
50	Чистець лісовий	<i>Stachys sylvatica</i>		
51	Ясен пенсільванський	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>		
52	Ясен ланцетолістий	<i>Fraxinus lanceolata</i>		
53	Бирючина звичайна	<i>Ligustrum vulgare</i>	Берізкові	Convolvulaceae
54	Бузок звичайний	<i>Syringa vulgaris</i>		
55	Іпомея пурпурова	<i>Ipomoea purpurea</i>	Адоксові	Adoxaceae
56	Плетуха звичайна	<i>Calystegia sepium</i>		
57	Калина звичайна	<i>Viburnum opulus</i>	Молочайні	Euphorbiaceae
58	Бузина чорна	<i>Sambucus nigra</i>		
59	Молочай кипарисовий	<i>Euphorbia cyparissias</i>	Лепехові	Acoraceae
60	Молочай лозовий	<i>Euphorbia virgata</i>		
61	Аір тростиновий	<i>Acorus calamus</i>	Злакові	Poaceae
62	Кукурудза звичайна	<i>Zea mays</i>		
63	Частуха подорожникова	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Частухові	Alismataceae
64	Чемериця Лобеля	<i>Veratrum lobelianum</i>	Мелантієві	Melanthiaceae

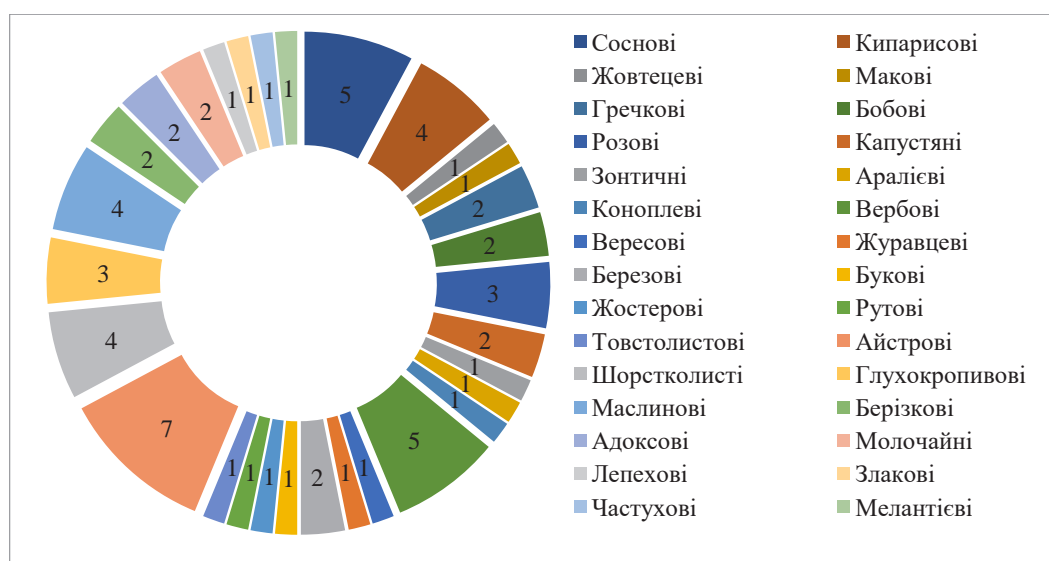


Рис. 1. Розподіл видів смолоносних рослин різнотипних рослинних угруповань м. Житомира і його околиць за родинами

Більшість виявлених рослин зустрічаються у природних фітоценозах, але значне число видів – лише у культурі. Так, у лісових фітоценозах росте 15 видів, з яких 9 – це дерев'янисті, а 6 – трав'янисті рослини, на луках й у прибережній зоні водойм – 13 та 6 видів трав'янистих рослин відповідно. Більшість рослин, що містять смоли (34 види) входять до складу урбанофлори м. Житомира, із них 22 види – дерева і кущі, 12 видів – трав'янисті рослини. Такі види, як сосна звичайна (*Pinus sylvestris*), ялина європейська (*Picea abies*), береза бородавчаста (*Betula pendula*), вільха клейка (*Alnus glutinosa*), дуб звичайний (*Quercus robur*), калина звичайна (*Viburnum opulus*), бузина чорна (*Sambucus nigra*) входять до складу урбанофлори міста та зустрічаються на його околицях у природних фітоценозах.

Дерев'янисті рослини урбанофлори міста ростуть у різних за функціональним призначенням зонах: у рекреаційних, придорожніх і прибудинкових. Якщо ялина колюча (*Picea pungens*), ялівець звичайний (*Juniperus communis*), ялівець козацький (*J. sabina*) та туя західна (*Thuja occidentalis*) переважно зустрічаються в рекреаційній зоні міста та біля будівель державних установ, то тополя чорна (*Populus nigra*) і тополя пірамідальна (*P. pyramidalis*) – у придорожніх смугах та санітарно-захисних зонах периферійної частини міста, що пов'язано із їх високою пілозатримуючою та акумуляційною здатністю. Найчисельнішим видом дерев'янистих рослин є береза бородавчаста (*Betula pendula*), яка росте у парках, скверах, придорожніх смугах і мікрорайонах міста. Найменш чисельними видами є бундук канадський (*Gymnocladus dioicus*), птелея трилиста (*Ptelea trifoliata*), тополя бальзамічна (*Populus balsamifera*), модрина європейська (*Larix decidua*) та сосна Веймутова (*Pinus strobus*), які використовуються у декоративному озелененні.

Переважає більшість виявлених трав'янистих рослин є представниками аборигенної флори. Проте, низка видів культивуються і зустрічаються на територіях поблизу приватних чи багатопверхових житлових будинків. Так, на городах ростуть овочеві культури: ревінь звичайний (*Rheum rhabarbaricum*), хрін звичайний (*Armoracia rusticana*), кукурудза звичайна (*Zea mays*), крім того культивують такі лікарські рослини: ехінацею пурпурову (*Echinacea purpurea*), календулу лікарську (*Calendula officinalis*), розторопшу пляmistу (*Silybum*

marianum), гісоп лікарський (*Hyssopus officinalis*); на клумбах були ідентифіковані молодило покривельне (*Sempervivum tectorum*) і огірочник лікарський (*Borago officinalis*), а іпомею пурпурову (*Ipomoea purpurea*) зустрічали як прикрасу присадибних ділянок, так й у складі квіткових композицій. В оздобленні парканів, навколо приватних осель, зустрічалася трав'яниста ліана хміль звичайний (*Humulus lupulus*).

Серед трав'янистих рослин найпоширенішими та найчисельнішими видами є гравілат міський (*Geum urbanum*), перстач гусячий (*Potentilla anserina*), кінський часник звичайний (*Allaria petiolata*), нетреба звичайна (*Xanthium strumarium*), молочаї лозовий (*Euphorbia virgata*) та кипарисовий (*E. cyparissias*), які виявлені у природних фітоценозах, а також у трав'янистих придорожніх смугах, на засмічених ділянках, у садах. На заплавах луках та по берегах водойм зустрічаються вовконіг європейський (*Lycopus europaeus*), омег водяний (*Oenanthe aquatica*), частуха подорожникова (*Alisma plantago-aquatica*), аїр тростинний (*Acorus calamus*), чемериця Лобеля (*Veratrum lobelianum*), плетуха звичайна (*Calystegia sepium*). У лісових фітоценозах найчастіше траплялася печіночниця звичайна (*Hepatica nobilis*), грабельки звичайні (*Erodium cicutarium*), чистець лісовий (*Stachys sylvatica*), рідше – багно звичайне (*Ledum palustre*) – лише на заболочених ділянках в лісовій зоні с. Лісове. У складі лучних фітоценозів найчисельнішими видами є вовчуг польовий (*Ononis arvensis*) та оман лучний (*Inula britannica*).

Уміст смол та їх локалізація у виявлених рослин є різним (Parimal et al., 2011; Tulik M. & Jura-Mogawiec J., 2023). У деяких рослин смоли утворюються в кореневищах та коренях, в інших – в корі, деревині, в бруньках, листках, молодих пагонах, квітках, супліддях, шишках, насінні. Характер локалізації смол у більшості виявлених смолоносних рослин та хімічний склад рослинної сировини, що використовується у офіційній та народній медицині, представлено у табл. 2.

Ресурсний потенціал смолоносних рослин, що зростають у Житомирі та його околицях, у значній мірі залишається не реалізованим. Більшість із них використовується для створення декоративних насаджень і серед них багато видів є інтродуцентами. Проте, аборигенні дерев'янисті та трав'янисті рослини, що містять смоли, можуть бути використані як сировинні ресурси для хімічної, фарма-

Таблиця 2

Локалізація смол у рослинах, які ростуть в м. Житомир та на його околицях

№ з/п	Видова назва рослини	Локалізація смол у рослині	Хімічний склад сировини
Родина Соснові			
1	Сосна звичайна <i>Pinus sylvestris</i>	бруньки, хвоя, живиця, деревина	живиця: 30% етерної олії (терпентинна олія) і 70% резенових кислот
2	Ялина європейська <i>Picea abies</i>	бруньки, хвоя, зелені недозрілі шишки, живиця, деревина	борнілацетат (1,4%), α -пінен, β -пінен, карен, мірцен, лимонен та ін; смоли та дубильні речовини (6,7%)
Родина Кипарисові			
3	Яловець звичайний <i>Juniperus communis</i>	шишкоягоди	2% ефірна олія, до 40% цукрів, близько 9,5% смол, 0,5% воску, 6% пентозанів, мурашина, оцтова, яблучна і гліколева кислоти, пектини, дубильні речовини, інтозит, солі калію
4	Туя західна <i>Thuja occidentalis</i>	однорічні пагони з листками	ефірна олія (0,12 %), аромадендрин, токсифолін, пініпкрин, пілен, пінін, дубильні речовини, смола
Родина Жовтецеві			
5	Печіночниця звичайна <i>Hepatica nobilis</i>	трава	лактон анемонін, антоціани, флавоноїди; сапоніни, глікозид гепатрилобін; дубильні речовини та смоли
Родина Макові			
6	Рутка лікарська <i>Fumaria officinalis</i>	трава	алкалоїди, дубильні речовини, смоли (5%), фумарова кислота, вітаміни С і К
Родина Гречкові			
7	Ревінь звичайний <i>Rheum rhaponticum</i>	кореневище і корені	гідроксиметилантрахінони, дубильні речовини, смоли, полісахариди та ін.
8	Щавель кінський <i>Rumex confertus</i>	кореневище і корені	оксалат кальцію, похідні антрацену (4%), дубильні речовини (12%), органічні кислоти, флавоноїдні сполуки, похідні оксинафталіну, смоли, вітамін К, ефірна олія
Родина Бобові			
9	Бундук канадський <i>Gymnocladus dioicus</i>	насіння	сапоніни, олію, воски, смоли, дубильні речовини, синильную кислоту
10	Вовчуг польовий <i>Ononis arvensis</i>	корені	дубильні речовини, тритерпеновий сапонін, оноцерол, тетрациклічний тритерпеновий спирт оноцерин, смоли, глікозиди ізофлавонової природи, лимонна кислота, крохмаль, ефірна олія
Родина Розові			
11	Черемха пізня <i>Padus serotina</i>	кора	глікозид прунацин, органічні кислоти, таніди, ефірна олія, смоли
12	Гравілат міський <i>Geum urbanum</i>	корені й кореневища	гіркоти, дубильні речовини, фенольний глікозид геїн, смоли, крохмаль, ефірна олія (до 0,8%)
13	Перстач гусячий <i>Potentilla anserina</i>	трава	ефірна олія, гіркоти, р-кумарова, елагова й ферулова кислоти, флавоноїди, смоли
Родина Капустяні			
14	Хрін звичайний <i>Armoracia rusticana</i>	корені	ефірна олія, похідні ізотіоціаната, смоли, кумарини, похідні кавової кислоти, цукор, аскорбінова кислота, аспарагін, крохмаль
16	Кінський часник звичайний <i>Allaria petiolata</i>	листки	глікозид синігрин, смола, флавоноїди, аскорбінова кислота
Родина Зонтичні			
17	Омег водяний <i>Oenanthe aquatica</i>	плоди	смоли (4%), воскові речовини, жирна олія, галактани, маналін, андрол, фенадрол, летка олія

Продовження таблиці 1

№ з/п	Видова назва рослини	Локалізація смол у рослині	Хімічний склад сировини
Родина Аралієві			
18	Плющ звичайний <i>Hedera helix</i>	листки	сапонінові глікозиди, дубильні речовини, смоли, каротин, вітамін Е, хлорогенова, мурашина і яблучна кислоти, пектин, йод
Родина Коноплеві			
19	Хміль звичайний <i>Humulus lupulus</i>	жіночі суцвіття	ефірна олія, гіркі смоли, фенольні сполуки, вітаміни групи В, аскорбінова кислота, токоферолі, речовини, що діють як естрогенні гормони
Родина Вербові			
20	Тополя чорна (осокір) <i>Populus nigra</i>	бруньки	ефірна олія, смоли , фенологікозиди саліцин і популін
Родина Вересові			
21	Багно звичайне <i>Ledum palustre</i>	молоді пагони	ефірна олія, феноли, арбутин, кумарини, флавоноїди, дубильні речовини, смоли, валеріанова кислота, тритерпенові сполуки
Родина Журавцеві			
22	Грабельки звичайні <i>Erodium cicutarium</i>	трава	дубильні й гіркі речовини, флавоноїди, смоли, ацетилахолін, каротин, вітамін К, аскорбінова кислота, цукри, органічні кислоти, кальцій та мікроелементи
Родина Березові			
23	Береза бородавчаста <i>Betula pendula</i>	бруньки та листки	ефірна олія, сапоніни, смоли, дубильні речовини, аскорбінова й ніотинова кислоти
24	Вільха клейка <i>Alnus glutinosa</i>	бруньки та листки	глікозид саліцин, кумарини, флавоноїд гіперозид, дубильні речовини, полісахариди, фенолкарбонові кислоти, смоли, спирти
Родина Букові			
25	Дуб звичайний <i>Quercus robur</i>	кора	атехінові таніни, галова та елагова кислоти, галотаніни, кверцетин, флобафен, смоли, пектинові речовини, цукри, білки, слиз, крохмаль та мінеральні речовини
Родина Жостерові			
26	Крушина ламка <i>Frangula alnus</i>	кора	глікозиди, таніди, сапоніни, смоли, ефірні олії, крохмаль, мінеральні солі
Родина Рутові			
27	Птелея трилиста <i>Ptelea trifoliata</i>	корені, кора	ефірна олія, ізохіліновий алкалоїд берберин, смоли
Родина Товстолистові			
28	Молодило покривельне <i>Sempervivum tectorum</i>	листки	дубильні речовини, смоли, органічні кислоти й седогептоза
Родина Айстрові			
29	Ехінацея пурпурова <i>Echinacea purpurea</i>	корені	глікозид ехінакозид, полісахариди, бетаїн, фітостерини, смоли
30	Календула лікарська <i>Calendula officinalis</i>	суцвіття	каротиноїди, флавоноїди, сапоніни; ефірну олію, смоли, слиз, кумарини, дубильні речовини, гіркоти, аскорбінову кислоту, органічні кислоти, сліди алкалоїдів
31	Розторопиша плямиста <i>Silybum marianum</i>	плоди	флаволігнани, жирна олія, біогенні аміни, смоли
32	Латук дикий <i>Lactuca serriola</i>	молочний сік в усіх органах рослини	гіркоти лактуцерин, лактуцин і лактуциктин, алкалоїди, смоли та ін. речовини.
33	Оман лучний <i>Inula britannica</i>	кореневище і корені	інулін та інші полісахариди, смоли, камедь, сліди алкалоїдів, сапоніни, органічні кислоти, ефірна олія

Закінчення таблиці 1

№ з/п	Видова назва рослини	Локалізація смол у рослині	Хімічний склад сировини
34	Татарник колючий <i>Onopordum acanthium</i>	листки	алкалоїди, сапоніни, гіркий сесквітерпеновий лактон аркціопікрин, вітамін С, вітамін К, цукри, смоли, дубильні та ін. речовини
Родина Шорстколисті			
35	Живокіст лікарський <i>Symphytum officinale</i>	корені	алантоїн, літоспермова к-та, дубильні речовини, слиз, смоли, інулін, ефірна олія та ін.
36	Живокіст шорсткий <i>Symphytum asperum</i>	корені	піролізидинові алкалоїди, дубильні речовини, смоли, сліди ефірної олії
37	Огірочник лікарський <i>Borago officinalis</i>	трава	полісахариди, сапоніни, дубильні речовини, ефірна олія (сліди), органічні кислоти (яблучна, лимонна), смоли, флавоноїди, алантоїн, каротин, вітамін С, мінеральні солі
38	Чорнокорінь лікарський <i>Cynoglossum officinale</i>	трава	алкалоїди циногლოსин і циноглосеїн, глюкоалкалоїд консолідин, дубильні речовини, смоли, гірку речовину циноглосоїдин, каротин, ефірна олія холін
Родина Губоцвіті			
39	Гісоп лікарський <i>Hyssopus officinalis</i>	трава	ефірна олія, дубильні речовини, глікозиди, фенольні кислоти; олеанолова та урсолова кислоти, смоли
40	Вовконіг європейський <i>Lycopus europaeus</i>	трава	глікозид, гіркоти, кавова та урсолова кислоти, смоли
41	Чистець лісовий <i>Stachys sylvatica</i>	трава	дубильні речовини, ефірна олія, бетаїнові сполуки, холін, смоли, органічні кислоти
Родина Маслинові			
42	Ясен пенсільванський <i>Fraxinus pennsylvanica</i>	листки	вітаміни вуглеводи, сапоніни, солі, ефірні олії, смоли
43	Ясен ланцетолистий <i>Fraxinus lanceolata</i>	листки	вітаміни вуглеводи, сапоніни, солі, ефірні олії, смоли
44	Бирючина звичайна <i>Ligustrum vulgare</i>	кора	смоли, феноли, сирингозид, дубильні речовини.
45	Бузок звичайний <i>Syringa vulgaris</i>	кора	глікозид синігрін, флавоноїди, смоли, ефірна олія та інші речовини
Родина Берізкові			
46	Іпомея пурпурова <i>Ipomoea purpurea</i>	кореневища і корені	алкалоїди, глікозидо-смоли
Родина Адоксові			
47	Калина звичайна <i>Viburnum opulus</i>	кора	флавоноїди, дубильні речовини, ефірна олія, смоли (6%), фітостерини, іридоїдні глікозиди, аскорбінова кислота, кумарини, сапоніни
48	Бузина чорна <i>Sambucus nigra</i>	листки	самбунігрин, ефірна олія, смоли, вітамін С, каротин
Родина Лепехові			
49	Аїр тростиновий <i>Acorus calamus</i>	кореневище	ефірна олія, гіркий глікозид акорин, аскорбінова кислота, дубильні речовини, крохмаль, смоли
Родина Тонконогові			
50	Кукурудза звичайна <i>Zea mays</i>	приймочки та стовпчики квіток	аскорбінова кислота, вітаміни К ₁ , С, В ₁ , В ₂ , В ₃ , В ₆ , Е, D, жирна олія, сліди ефірної олії, гіркоти, смоли (до 2,7%), сапоніни, ситостерол, стигма стерол, каротиноїди
Родина Частухоцвіті			
51	Частуха подорожникова <i>Alisma plantago-aquatica</i>	кореневище	крохмаль, тритерпенові сапоніни, ефірна олія, сесквітерпеноїди, смоли
Родина Мелантієві			
52	Чемериця Лобеля <i>Veratrum lobelianum</i>	кореневища і корені	алкалоїди, дубильні речовини, смоли, цукри та пігменти

цвітничої та інших галузей промисловості. Окрім того, на сьогодні хімічний склад більшості рослин Центрального Полісся ще недостатньо вивчений, тому у найближчому майбутньому вони можуть відкрити можливість для нових напрямків їх застосування.

Оскільки антропогенна трансформація рослинного покриву на більшій частині території країни змушує шукати нетривіальні шляхи підтримки та збереження біорізноманіття, найкращим джерелом рослинної сировини є близькі до природних фітоценозів рослинні насадження, які мають значний потенціал щодо забезпечення потреб у рослинних смолах.

Висновки

1. Упродовж 2022–2023 рр. у м. Житомир та на його околицях, як модельної території Центрального Полісся, що репрезентує типові флористичні комплекси даного регіону, виявлено 64 види смолоносних рослин, які належать до 2 родин голонасінних та 28 родин покритонасінних.

2. У структурі урбофлори зустрічається 34 види смолоносних рослин, з яких 22 – дерева та кущі і 12 – трав'янисті рослини. Здебільшого ці рослини використовуються в декоративному озелененні, 3 види культивуються як овочеві, 4 – як лікарські. На околицях м. Житомира у лісових фітоценозах росте 15 видів, з яких 9 – це дерев'янисті, а 6 – трав'янисті рослини, на луках та у прибережній зоні водойм – 13 та 6 видів трав'янистих рослин відповідно.

3. З'ясовано, що смоли у виявлених рослин утворюються в різних органах і в різній кількості. Найбільше її – у хвойних рослин – 9 видів, у яких вона локалізується в смоляних каналах і секреторних клітинах, що наявні в корі, деревині, листках, шишках та коренях. У більшості покритонасінних смоли синтезуються ендегенно у схізогенних вмістилищах та клітинах-ідіобластах, зрідка – виділяються екзогенно – клітинами епідермісу та трихомами бруньок, листків, молодих пагонів, квіток. У коренях та кореневищах накопичують смолу 15 видів; лише у корі, або бруньках – 7 видів, у пагонах, або плодах, або насінні – 2; у квітках – 3, в усіх надземних органах – 12 видів.

4. Показано, що нині у Центральному Поліссі комерційне значення мають смоли, які добувають з рослин роду сосна, зокрема сосни звичайної (*Pinus silvestris*), сировину з якої використовують у лакофарбовій, косметичній, хімічній, гумовій, фармацевтичній галузях промисловості. Інші смолоносні рослини переважно є сировиною для фармацевтичної, а хміль звичайний (*Humulus lupulus*) – для харчової промисловості.

5. Оскільки антропогенна трансформація рослинного покриву на більшій частині території країни змушує шукати нетривіальні шляхи підтримки та збереження біорізноманіття, найкращим джерелом рослинної сировини, у тому числі смол, є близькі до природних фітоценозів рослинні насадження.

Список використаної літератури

- Аннамухаммедова О.О., Аннамухаммедов А.О. Лікарські рослини : навч. посіб. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. 202 с.
- Барбарич А.І., Брадїс Є.М., Вісюлін О.Д., Котов М.І. та ін. Визначник рослин України. (2-е вид.), Київ : Урожай, 1965. 875 с.
- Бензель А.В., Дармограй Р.Є., Бензель П.В. Лікарські рослини і фітотерапія (фітотерапевтична рецептура): навч. посіб. Київ : ВСВ «Медицина», 2010. 400 с.
- Глухова С.А., Михайлик С.М., Шиндер О.І. Лікарські голонасінні рослини (Gymnospermae) у насадженнях Сирецького дендрологічного парку (м. Київ). Етноботанічні традиції в агрономії, фармації та садовому дизайні. *Матеріали VI міжнародної наукової конференції, присвяченої Року Незламності України*. Умань, 2023. С. 75–84.
- Кисличенко В.С., Журавель І.О., Марчишин С.М., Мінарченко В.М., Хворост О.П. Фармакогнозія: базовий підруч. для студ. вищ. фармац. навч. закл. (фармац. ф-ів) IV рівня акредитації / за ред. В.С. Кисличенко. Харків : НФаУ: Золоті сторінки, 2015. 736 с.
- Козименко Т.М., Дудченко Л.Г., Грабова Т.Ю., Пилипчук А.Б., Петріщева В.О. Застосування рослин класу хвойні у медицині. Родина Соснові (огляд літератури). *Фітотерапія. Часопис*. 2014. № 2. С. 34–39.
- Слободюк Н.М. Лікарські рослини : навчальний посібник. Львів, 2020. 158 с.
- Chase M.W., Christenhusz M.J.M., Fay M.F. et al. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 2016. Vol. 181. P 1–20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>.

- Fox Th.R., Jokela E.J., Allen H.L. The Development of Pine Plantation Silviculture in the Southern United States. *Journal of Forestry*. 2007. Vol. 105 (7). P. 337–347.
- Jamshidi-Kia F, Lorigooini Z, Amini-Khoei H Medicinal plants: past history and future perspective. *J Herb Med Pharmacol*. 2018. P. 1–7. <https://doi.org/10.15171/jhp.2018.01>.
- Kozowyk P.R.B., Langejans G.H.J, Poulis, J.A. Lap Shear and Impact Testing of Ochre and Beeswax in Experimental Middle Stone Age Compound Adhesives. *PLOS One*. 2016. 11 (3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150436>.
- Langenheim J.H. Plant resins: chemistry, evolution, ecology and ethnobotany. Portland • Cambridge : Timber Press, 2003. 586 p.
- Martin-Ramos P., Fernandes-Coppel I.A., Ruiz-Potosme N.M. Martin-Gil J. Potential of ATR-FTIR Spectroscopy for the Classification of Natural Resins. BEMS Reports. *Biology, Engineering, Medicine and Science Reports*. 2018. Vol. 4 (1). P. 3–6.
- Nagy N.E., Franceschi V.R., Solheim H., Korkene P., Christiansen E. Wound-induced traumatic resin duct development in stems of Norway spruce (*Pinaceae*): Anatomy and cytochemical traits. *Am. J. Bot.* 2000. Vol. 87. P. 302–313.
- Panda H. Handbook on oleoresin and pine chemicals (rosin, terpene derivatives, tall oil, resin and dimmer acids). Asia Pacific Buisness Press Inc. 2008. 608 p.
- Parimal K., Khale A., Pramod K. Resins from herbal origin and a focus on their applications. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2011. Vol. 2(5). P. 1077–1085. [https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.2\(5\).1077-85](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.2(5).1077-85).
- Tulik M., Jura-Morawiec J. An arrangement of secretory cells involved in the formation and storage of resin in tracheid-based secondary xylem of arborescent plants. *Frontiers in Plant Science*. 2023. Vol. 14. P. 1–6. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1268643>.

References (translated & transliterated)

- Annamukhammedova, O.O., & Annamukhammedov, A.O. (2014). Likars'ki roslyny [Medicinal plants]: navchalnyi posibnyk. Zhytomyr : Vyd-vo ZHDU im. I. Franka [in Ukrainian].
- Barbarych, A.I., Bradis, YE.M., Visyulin, O.D., & Kotov, M.I., et al. (1965). Vyznachnyk roslyn Ukrayiny [Identifier of plants of Ukraine]. (2nd ed.). Kyiv : Urozhay [in Ukrainian].
- Benzel, L.V., Darmohray, R.YE., & Benzel, P.V. (2010). Likars'ki roslyny i fitoterapiya (fitoterapevtychna retseptura) [Medicinal plants and phytotherapy (phytotherapeutic formulation)]: navchalnyi posibnyk. Kyiv : VSV «Medytsyna» [in Ukrainian].
- Hlukhova, S.A., Mykhaylyk, S.M., & Shynder, O.I. (2023). Likars'ki holonasinni roslyny (Gymnospermae) u nasadzhennyakh Syrets'koho dendrolohichnoho parku (m. Kyiv). Etnobotanichni tradytsiyi v ahronomiyi, farmatsiyi ta sadovomu dyzayni [Medicinal gymnosperms (Gymnospermae) in the plantations of the Syretsky Dendrological Park (Kyiv). Ethnobotanical traditions in agronomy, pharmacy and garden design]. *Materialy VI Mizhnarodnoyi naukovoyi konferentsiyi, prysvyachenoyi Roku Nezlamnosti Ukrayiny [Materials of the VI international scientific conference dedicated to the Year of Invincibility of Ukraine]*. Uman', 75–84 [in Ukrainian].
- Kyslychenko, V.S., Zhuravel', I.O., Marchyshyn, S.M., Minarchenko, V.M., & Khvorost, O.P. (2015). Farmakohnoziya [Pharmacognosy] : bazovyy pidruch. dlya stud. vyshch. farmats. navch. zakl. (farmats. f-iv) IV rivnya akredytatsiyi / ed. V.S. Kyslychenko. Kharkiv : NFaU: Zoloti storinky [in Ukrainian].
- Kozymenko, T.M., Dudchenko, L.H., Hrabova, T.YU., Pylypchuk, A.B., & Petrishcheva, V.O. (2014). Zastosuvannya roslyn klasu khvoyni u medytsyni. Rodyna Sosnovi (ohlyad literatury) [Application of coniferous plants in medicine. Sosnovy family (literature review)]. *Fitoterapiya. Chasopys [Phytotherapy. Magazine]*, 2, 34–39 [in Ukrainian].
- Slobodyuk N.M. (2020). Likars'ki roslyny [Medicinal plants] : navchal'nyy posibnyk. L'viv [in Ukrainian].
- Chase, M.W., Christenhusz, M.J.M., & Fay, M.F. et al. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181, 1–20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385> [in English].
- Fox, Th.R., Jokela, E.J., & Allen, H.L. (2007). The Development of Pine Plantation Silviculture in the Southern United States. *Journal of Forestry*, 105(7), 337–347 [in English].
- Jamshidi-Kia, F, Lorigooini, Z, & Amini-Khoei, H. (2018). Medicinal plants: past history and future perspective. *J Herb Med Pharmacol*, 1–7. <https://doi.org/10.15171/jhp.2018.01> [in English].

Kozowyk, P.R.B.; Langejans, G.H.J., & Poulis, J.A. (2016). Lap Shear and Impact Testing of Ochre and Beeswax in Experimental Middle Stone Age Compound Adhesives. *PLOS One*, 11 (3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150436> [in English].

Langenheim, J.H. (2003). *Plant resins: chemistry, evolution, ecology and ethnobotany*. Portland • Cambridge :Timber Press [in English].

Martin-Ramos, P., Fernandes-Coppel, I.A., Ruiz-Potosme, N.M. & Martin-Gil J. (2018). Potential of ATR-FTIR Spectroscopy for the Classification of Natural Resins. *BEMS Reports. Biology, Engineering, Medicine and Science Reports*, 4(1), 3–6 [in English].

Nagy, N.E., Franceschi, V.R., Solheim, H., Korkene, P., & Christiansen, E. (2000). Wound-induced traumatic resin duct development in stems of Norway spruce (*Pinaceae*): Anatomy and cytochemical traits. *Am. J. Bot.*, 87, 302–313 [in English].

Panda, H. (2008). *Handbook on oleoresin and pine chemicals (rosin, terpene derivatives, tall oil, resin and dimmer acids)*. Asia Pacific Buisness Press Inc [in English].

Parimal, K., Khale, A., & Pramod, K. (2011). Resins from herbal origin and a focus on their applications. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2(5), 1077–1085. [https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.2\(5\).1077-85](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.2(5).1077-85) [in English].

Tulik, M., & Jura-Morawiec, J. (2023). An arrangement of secretory cells involved in the formation and storage of resin in tracheid-based secondary xylem of arborescent plants. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1–6. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1268643> [in English].

Отримано: 28.01.2024

Прийнято: 12.02.2024