

According to the life forms, plants had the following distribution: trees - 54 % (46 species), bushes – 44 %, (37 species), small shrubs – 1% (1 species), lianas – 1 % (1 species). The most numerous in trees are the following families: Pinaceae – 8 species, Rosaceae – 5 species, Salicaceae – 5 species, Fagaceae - 4 species, Betulaceae – 4 species, Aceraceae – 4 species. Shrubs are represented by family Rosaceae – 8 species. Lianas are represented only by 1 species from the Araliaceae family.

Most of the forestry plants are valuable tree species widely used in the national economy. Dendroflora is represented by medical, melliferous, decorative and rare plants that have to be protected and multiplied. Economically valuable species are primarily forest tree plants from the genera: Quercus, Fagus, Betula, Acer, Fraxinus, Abies, Picea, Pinus and so on.

It should be noted that there are many medical, melliferous and decorative plants in the forestry (Acer platanoides L., Acer pseudoplatanus L., Betula verrucosa Ehrh., Sorbus aucuparia L., Rosa canina L., Rubus idaeus L. and many others).

In order to preserve the forest phytocenoses of the forestry, one should first stabilize the conditions of natural environment, in particular: economically and efficiently run the economy, protect valuable plants from destruction, intensively reproduce and increase forest plantations and multiply the forest resources of our land. Further, it is necessary to reduce the recreation load on this territory, develop and scientifically motivate the organization of tourism loads and increase an environment protection control. In particular, it is necessary to introduce additional patrols in these forests during the tourism season.

Key words: growing stock, forest phytocenoses, dendroflora, plants species, natural resources, vegetation

Рекомендує до друку
М. М. Барна

Надійшла 09.02.2016

УДК 581.412: 577.19 (477.43)

¹І. Д. ГРИГОРЧУК, ²Т. М. СУПРОВИЧ

¹Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
вул. Огієнка, 61, Кам'янець-Подільський, 32300

²Подільський державний аграрно-технічний університет
вул. Шевченка, 13, Кам'янець-Подільський, 32300

АНАЛІЗ ФІТОНЦИДНОЇ АКТИВНОСТІ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН В УМОВАХ М. КАМ'ЯНЦЯ-ПОДІЛЬСЬКОГО

Проаналізовано фітонцидну активність деревних рослин в різних умовах м. Кам'янця-Подільського. Встановлено, що в умовно чистому середовищі найвищою фітонцидною активністю відзначалися гіркокаштан звичайний і горіх волоський, а найнижчою – липа серцелиста. На ділянках, що знаходилися в більш загазованому середовищі, фітонцидна активність клену гостролистого, берези повислої і липи серцелистої збільшувалася, порівняно з тими, що зростали на умовно чистій ділянці. Припущено, що фітонцидна активність деревних рослин може бути використана як додатковий показник індикації ступеня забруднення навколишнього середовища, а також як доказ необхідності підбору рослин-озеленювачів промислових і рекреаційних зон міста, з метою використання для очищення міського повітря від шкідливих мікроорганізмів і забруднюючих речовин.

Ключові слова: фітонциди, деревні рослини, умови зростання, м. Кам'янець-Подільський

На сьогоднішній день у сучасному місті актуальним є вирішення проблеми екологічної оптимізації середовища, створення в містах та інших населених пунктах сприятливих для людини санітарно-гігієнічних умов. Значний вплив на довкілля мають зелені насадження.

Рослини у процесі життєдіяльності виділяють біологічно активні речовини – фітонциди, важливою властивістю яких є здатність затримувати ріст і розвиток патогенних мікроорганізмів. Так, показано, що фітонциди *Abies sibirica* Ledeb. пригнічують розвиток збудників коклюшу та дифтерії, *Larix sibirica* Ledeb., *Picea abies* (L.) H. Karst. і *Betula pendula* Roth – знижують, а *Pinus sylvestris* L. – повністю пригнічують ріст колоній *Staphylococcus albus* [1]. Окрім того, леткі виділення *Acer platanoides* L., *Taxus baccata* L. і *Tilia cordata* Mill. в приземній атмосфері знижують концентрацію окису Карбону на 10-30%, двоокису Сульфуру – на 50-74%, оксидів Нітрогену – на 15-35% [7].

Рівень фітонцидної активності тієї чи іншої рослини залежить від різних факторів: видової приналежності, стадії сезонного розвитку, стану життєздатності та умов зростання. Вплив на фітонцидну активність деревних рослин мають і різні антропогенні чинники. Дослідженнями [2, 4] показано, що у дерев, які зростали на забруднених ділянках, фітонцидна активність була більшою, у порівнянні з тими ж породами, що зростали далеко від джерел забруднення. Вважається, що у несприятливих екологічних умовах у рослин порушуються фізіологічні процеси, що супроводжується захисною реакцією у вигляді більш активного виділення фітонцидів.

У зв'язку з цим дослідження фітонцидної активності деревних рослин в різних умовах міста є актуальним, як з метою можливого подальшого використання в моніторингових дослідженнях, так і в озелененні для підвищення санітарно-гігієнічних показників повітря. Тому метою нашої роботи є аналіз фітонцидної активності деревних рослин міста Кам'янець-Подільського.

Матеріал і методи досліджень

Об'єктами дослідження були клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), береза повисла (*Betula pendula* Roth), гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.), горіх волоський (*Juglans regia* L.) та липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.). Вибір цих об'єктів зумовлений високою фітонцидною активністю та придатністю до використання в озелененні міста.

Дослідження проводилося в травні 2015 року на чотирьох підібраних ділянках міста Кам'янець-Подільського: точка 1 – район Ботанічного саду, точка 2 – парк «Комсомольський» по вул. Крип'якевича, точка 3 – сквер на мікрорайоні «Жовтневий», що на перехресті вулиць Нігинське шосе, Дружби народів і Васильєва, точка 4 – територія поблизу ВАТ «Завод дереворізального інструменту «Мотор» ім. Г. І. Петровського».

З метою вивчення фітонцидної активності досліджуваних об'єктів за основу був узятий метод Б. П. Токіна (1974) – метод «опарення» мікроорганізмів леткими органічними речовинами рослин. Тест-культурою був *Staphylococcus aureus* 209 р [2, 9].

Для посіву мікробних культур застосовували живильне середовище МПА (м'ясо-пептонний агар). *S. aureus* 209 р піддавали розведенню до суспензії 1 : 700 млн, яку в об'ємі 0,5 мл розливали на живильне середовище в чашки Петрі.

Потім не подрібнене листя рослин, наважкою 4 г, розміщували на кришці, яку зверху закривали чашкою з посівами, виключаючи його контакт з живильним середовищем. Листя для дослідження відбирали на висоті 2 м з нижнього ярусу дерев. Опарення мікроорганізмів леткими виділеннями рослин відбувалося впродовж кількох годин з 12 до 16 год в денний час при кімнатній температурі, після чого чашки поміщали на 20 год у термостат з температурою 37 °С. Кількість колоній, що вирости у контрольних чашках Петрі (без рослинного матеріалу), відповідала 100% росту тест-культур. Фітонцидну активність по відношенню до тест-культури визначали за ступенем її пригнічення (%) у чашках з рослинним матеріалом, порівняно з контролем [2].

Результати дослідження опрацьовували статистично [6].

Результати досліджень та їх обговорення

В результаті дослідження фітонцидної активності *B. pendula* Roth. при застосуванні суспензії *S. aureus* 209 р, було з'ясовано, що в різних умовах м. Кам'янець-Подільського даний показник відрізнявся і коливався в межах 20-45% (таблиця). Згідно класифікацій деревних рослин за

ступенем їх фітонцидної активності березу повислу, в умовах досліджуваних ділянок, можна віднести до середньофітонцидних рослин [6].

Нами з'ясовано, що найменшою фітонцидною активністю (20%) характеризувалася *B. Pendula* Roth., що зростала поблизу ботанічного саду, який знаходиться на вул. Лесі Українки. Ця точка дослідження характеризується незначним транспортним потоком, віддаленістю від забруднюючих навколишнє середовище підприємств, тобто є чистою ділянкою, у зв'язку з чим ми прийняли її за умовний контроль.

Найбільшою фітонцидною активністю характеризувалися дерева, що зростали в парку «Комсомольському», що на вул. Крип'якевича. Ця ділянка знаходиться поблизу автомобільного шляху, який вважається об'їзною дорогою для вантажного транспорту. Інтенсивність руху автомобілів в цій точці висока. Серед транспортних засобів переважають вантажівки, які викидають в атмосферу значно більшу кількість діоксиду Нітрогену, ніж оксиду Карбону та більшу кількість сажі, порівняно з легковим транспортом. Тобто ця точка характеризується більшою загазованістю повітря. Низкою досліджень [3, 5] було показано, що у дерев і чагарників, що зростають у промислових зонах урбанізованого середовища, відмічається збільшення фітонцидної активності, порівняно з тими ж породами, що зростають далеко від джерел забруднення. Ймовірно, у несприятливих екологічних умовах у рослин порушуються фізіологічні процеси, що супроводжується захисною реакцією у вигляді більшого виділення фітонцидів.

В результаті дослідження фітонцидної активності *A. hippocastanum* L. З'ясовано, що в різних умовах міста вид характеризувався середньою і низькою фітонцидною активністю (0-50%) (таблиця). В. В. Слепих [8] відносить *A. hippocastanum* L. до середньо фітонцидних рослин (37%), а І. А. Чемерис [10] – до найбільш фітонцидних. Найбільшою фітонцидною активністю відмічалися дерева, що зростали на умовно чистій ділянці поблизу Ботанічного саду (50%). На ділянках, що відрізнялися більшою загазованістю повітря, фітонцидна активність гіркокаштана була нижчою, і навіть відсутньою в точці, що знаходилася на мікрорайоні «Жовтневий». Такі особливості виділення фітонцидів *A. hippocastanum* L. були відмічені в дослідженнях С. О. Володарця (2011), який показав, що в умовах м. Донецька фітонцидна активність *A. hippocastanum* L., у відношенні до найпростіших *Paramecium caudatum* Ehr., пригнічувалась під дією шкідливих речовин забрудненого повітря [2, 3].

Таблиця

Фітонцидна активність деревних рослин в умовах м. Кам'янця-Подільського, М±m, %

Досліджуваний вид	Дослідні ділянки*			
	точка 1	точка 2	точка 3	точка 4
<i>Betula pendula</i> Roth	20 ± 0,9	45 ± 0,8	40 ± 0,7	35 ± 0,9
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	50 ± 0,4	30 ± 0,2	0	10 ± 0,3
<i>Acer platanoides</i> L.	15 ± 0,4	20 ± 0,3	25 ± 0,2	55 ± 0,3
<i>Tilia cordata</i> Mill.	10 ± 0,2	15 ± 0,4	30 ± 0,3	40 ± 0,4
<i>Juglans regia</i> L.	50 ± 0,2	45 ± 0,3	20 ± 0,3	25 ± 0,1

*Точка 1 – район Ботанічного саду

Точка 2 – парк «Комсомольський» по вул. Крип'якевича

Точка 3 – сквер на мікрорайоні «Жовтневий», що на перехресті вулиць Нігинське шосе, Дружби народів і Васильєва

Точка 4 – територія поблизу ВАТ «Завод дереворізального інструменту «Мотор» ім. Г. І. Петровського»

Згідно досліджень В. В. Слепих [8], *A. platanoides* L. належить до видів, що мають фітонцидну активність нижче середньої. М. В. Кочергіна [4] відносить клен гостролистий до порід з високою фітонцидною активністю, а І. А. Чемерис [10] – до найбільш фітонцидних. Було встановлено, що в умовах м. Кам'янця-Подільського *A. platanoides* L. відноситься до видів з фітонцидною активністю нижче середньої, за винятком зразків, зібраних на ділянці

4 (територія поблизу ВАТ «Завод дереворізального інструменту «Мотор» ім. Г. І. Петровського»), що знаходиться поблизу автомобільного шляху зі значним транспортним навантаженням (таблиця). При цьому дерева, що зростали в умовно чистій ділянці характеризувалися найнижчою фітонцидною активністю (15%), а в більш загазованих транспортом – була більшою.

T. cordata Mill. в умовах м. Кам'янець-Подільського характеризувалася середньою і нижче середньої фітонцидною активністю (таблиця). При цьому найнижча фітонцидність була відмічена у *T. cordata* Mill., що зростала на умовно чистій території поблизу Ботанічного саду (10%), а найвищою – поблизу ВАТ «Завод дереворізального інструменту «Мотор» ім. Г.І. Петровського», де спостерігається інтенсивний рух автомобільного транспорту. Як уже відмічалось, такі зміни фітонцидної активності можуть бути захисною реакцією рослин на вплив шкідливих речовин повітря.

В результаті дослідження фітонцидної активності *J. regia* L., було з'ясовано, що в різних умовах м. Кам'янець-Подільського даний показник відрізнявся і коливався в межах 20-50% (таблиця). Згідно класифікацій деревних рослин за ступенем їх фітонцидної активності горіх волоський, в умовах досліджуваних ділянок, можна віднести до середньофітонцидних рослин. *J. Regia* L., який зростав поблизу ботанічного саду, що знаходиться на вул. Лесі України, характеризувався найбільшою фітонцидною активністю (50%). У ділянках же, які знаходяться поблизу автомобільних доріг, що характеризуються інтенсивним рухом транспорту, фітонцидна активність *J. regia* L. була меншою.

Отже, в умовно чистому середовищі найвищою фітонцидною активністю відзначалися гірकोкаштан звичайний і горіх волоський, а найнижчою – липа серцелиста (таблиця). На ділянках, що знаходилися в більш загазованому середовищі, фітонцидна активність клену гостролистого, берези повислої і липи серцелистої збільшувалася, порівняно з тими, що зростали на умовно чистій ділянці.

Висновки

Внаслідок проведених досліджень з'ясовано, що деревні рослини в умовах м. Кам'янець-Подільського відрізняються своєю фітонцидною активністю, яка залежить від виду та середовища зростання. Фітонцидна активність деревних рослин може бути використана як додатковий показник індикації ступеня забруднення навколишнього середовища, а також як доказ необхідності підбору рослин-озеленювачів промислових і рекреаційних зон міста, з метою використання для очищення міського повітря від шкідливих мікроорганізмів і забруднюючих речовин. У зв'язку з тим, що досліджені види є декоративними, газостійкими та характеризуються високою і середньою фітонцидною активністю у період вегетації, їхнє використання в озелененні міста є доцільним.

1. Власюк В. Н. Фитонциды и средозащитная роль лесов / В. Н. Власюк // Фитонциды. — Киев: Наук. думка, 1981. — С. 146—148.
2. Володарець С. О. Фітонцидна активність у зв'язку з вмістом хлорофілів у листках деревних рослин в урбанізованому середовищі / С. О. Володарець // Промышлен. ботан. — 2012, Вып. 12. — С. 167—171.
3. Глухов О. З. До вивчення фітонцидної активності деревних рослин в умовах урбанізованого середовища. / О. З. Глухов, С. О. Володарець // — Пробл. екол. та охорони природи техноген. регіону. — Донецьк: ДонНУ, 2010. — № 1 (10). — С. 35—39.
4. Кочергина М. В. Антимикробное воздействие лесонасаждений на компоненты окружающей среды / М. В. Кочергина // Материалы междунар. конф. «Математика. Образование. Экология. гендерные проблемы». — М.: Прогресс-Традиция, 2001. — С. 365—370.
5. Кочергина М. В. Фитонцидные свойства сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в условиях зелёной зоны г. Воронежа / М. В. Кочергина // Материалы междунар. науч.-практ. конф. «Ландшафтная архитектура и садово-парковое строительство: современные проблемы». — Воронеж, 2009. — С. 121—130.
6. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. — М.: Высш. шк., 1990. — 325 с.
7. Литвинова Л. И. Зелёные насаждения и охрана окружающей среды / Л. И. Литвинова, Ф. М. Левон. — Киев: Здоровье, 1986. — 65 с.

8. Слепых В. В. Фитонцидные и ионизирующие свойства древесной растительности / В. В. Слепых. — Кисловодск, 2009. — 180 с.
9. Токин Б. П. Целебные яды растений. Повесть о фитонцидах / Б. П. Токин. — Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1980. — 280 с.
10. Чиндяева Л. Н. Сезонная динамика антимикробной активности древесных растений в Сибири / Л. Н. Чиндяева, Н. В. Цыбуля, Т. И. Киселева // Дендрология, цветоводство и садово-парковое строительство: Материалы. междунар. конф. (Ялта, 5–8 июня 2012 г.). — Ялта, 2012. — С. 145.

И. Д. Григорчук, Т. Н. Супрович

Каменец-Подольский национальный университет имени Ивана Огиенко

Подольский государственный аграрно-технический университет

АНАЛИЗ ФИТОНЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ Г. КАМЕНЦА-ПОДОЛЬСКОГО

Проанализировано фитонцидную активность древесных растений в различных условиях г. Каменца-Подольского. Показано, что в условно чистой среде наиболее высокой фитонцидной активностью отличались конский каштан обыкновенный и орех грецкий, а самой низкой – липа сердцевидная. На участках, находившихся в более загазованной среде, фитонцидная активность клена остролистного, березы повислой и липы сердцевидной увеличивалась, по сравнению с теми, которые произрастали на условно чистой территории. Предположено, что фитонцидная активность древесных растений может быть использована как дополнительный показатель индикации степени загрязнения окружающей среды, а также в качестве доказательства необходимости подбора растений-озеленителей промышленных и рекреационных зон города, с целью использования для очистки городского воздуха от вредных микроорганизмов и загрязняющих веществ.

Ключевые слова: фитонциды, древесные растения, условия роста, г. Каменец-Подольский

I. D. Grygorchuk, T. M. Suprovych

Ivan Ohiyenko Kamianets-Podilsky National University, Ukraine

Podilsky Technical University Of Agrarian Science, Ukraine

ANALYSIS OF THE ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF WOODY PLANTS IN THE ENVIRONMENTS OF KAMIANETS-PODILSKY

The antimicrobial activity of woody plants in different growth conditions of Kamianets-Podilsky has been analyzed in this paper. The objects of the study were *Acer platanoides* L., *Betula pendula* Roth, *Aesculus hippocastanum* L., *Juglans regia* L. and *Tilia cordata* Mill. The research was conducted in four selected areas of the town in May 2015. The research was performed using the method of treatment of microorganisms by volatile organic substances of plants. A test culture was *Staphylococcus aureus*. The microbial growth medium nutrient agar was used for sowing crops. *S. aureus* 209 was bred to a suspension of 1: 700 million, which in volume of 0.5 ml was poured on the nutrient medium in a Petri cup. Entire plant leaves, 4 g, were placed on the lid which was covered by a cup filled with crops, excluding its contact with the nutrient medium. The treatment of microbial volatile substances occurred for several hours at room temperature. Then the cup was placed for 20 hours in a thermostat with the temperature of 37 °C. The number of colonies that grew in control Petri cups (without the plant material) corresponds to 100% growth of tested cultures. The antimicrobial activity in relation to tested cultures was determined according to the degree of its inhibition (%) in cups with the plant material, compared with control.

It has been found that the antimicrobial activity of *B. pendula* differed and ranged between 20-45% in different conditions of Kamyanets-Podilsky. The trees that grew near the botanical garden (the conditional control area) demonstrated the lowest antimicrobial activity and the highest activity occurred in the park "Komsomol" located in Krypiakevych Street, which is considered to be a bypass road for freight transport and thus, is characterized by higher levels of air pollution.

A. hippocastanum in different urban environments was characterized by the average and low antimicrobial activity (0-50%). The most antimicrobial activity was demonstrated by the trees that

grew in relatively clean area near the Botanical Gardens (50%) and in the areas with higher levels of air pollution the antimicrobial activity was lower, and even lacking in Zhovtnevy district.

A. platanoides in the conditions of Kamyanets-Podilsky were classified by the average and below average antimicrobial activity, except samples collected in the area near VAT “Wood and Tool Plant “Motor “ named after G.I. Petrovsky”, located near the highway with heavy traffic load. Trees that grow in relatively clean area were characterized by the lowest phytoncide activity (15%), and in more polluted areas the phytoncide activity was higher.

T. cordata in the environments of Kamyanets-Podilsky was characterized by average or below average antimicrobial activity. The lowest antimicrobial activity was noted in *T. cordata*, which grew at relatively clean area near the Botanical Gardens (10%), the highest activity was fixed near VAT “Wood and Tool Plant “Motor” named after G.I. Petrovsky” where there is a heavy traffic road.

The antimicrobial activity of *J. regia* in different urban environments ranged from 20-50%. According to classifications of woody plants the walnut tree can be referred to plants with the average degree of antimicrobial activity. *J. regia*, that grew up near the Botanical Gardens was characterized by the highest antimicrobial activity (50%). In the areas located near highways the antimicrobial activity of *J. regia* was lower.

We assume that the changes of antimicrobial activity of different trees in the city can be a protective reaction of plants on the impact of air pollutants.

It is suggested that the antimicrobial activity of woody plants can be used as an additional indicator showing the degree of pollution and also as a proof of the necessity of selection of plants-landscapers in industrial and recreational areas of the city for the purification of urban air from harmful microorganisms and pollutants.

Keywords: the antimicrobial activity, woody plants, growing conditions, Kamianets-Podilsky

Рекомендує до друку
М. М. Барна

Надійшла 13.01.2016

УДК 582.971.1

В. М. ЛАВРІНЕНКО

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова
вул. Пирогова, 9, Київ, 01601

LONICERA NIGRA L. - АВТОХТОННИЙ ВИД ФЛОРИ УКРАЇНИ

Виявлено основні локалітети та досліджено склад природних угруповань виду *Lonicera nigra* L. у флорі України, уточнено місця його гербаризації. За результатами досліджень – 16 місцезнаходжень рослин виду *Lonicera nigra* L. підтверджено, а також в 4-х випадках підтверджено та виявлено нові локалітети виду. Нами виявлено місцезростання *Lonicera nigra* L. на горі Говерла (Рахівський р-н, Закарпатської обл.) на висоті близько 1000 м над рівнем моря в монодомінантному ялиновому лісі в асоціації *Piceetum mustsosum* та поясі букових лісів Українських Карпат в околицях с. Климець в Сколівському районі Львівської області де вид входить до складу чагарникового ярусу чистої бучини. Встановлено, що місцезростання виду *Lonicera nigra* L. приурочені до західної частини України – Українські Карпати (Зовнішньокарпатська, Вододільно-Верховинська, Полонинсько-Чорногірська, Вулканічно-міжгірноуологовинна та Закарпатська низовинна області). Українська частина ареалу виду розміщена в Закарпатській, Чернівецькій, Івано-Франківській та Львівській областях. Природні угруповання виду приурочені до карпатських букових та ялинових монодомінантних лісів і входять до асоціацій *Piceeto-Fagetum*. Підлісок розріджений, представлений *Daphne mezereum* L., *Sambucus racemosa* L., *Sorbus aucuparia* L., *Spiraea ulmifolia* Scop. та *L. nigra*. В трав'яно-