

МІКОРИЗА *PINUS SYLVESTRIS* L. ТА *PICEA ABIES* (L.) KARST. В ПРИРОДНИХ УМОВАХ ТА УМОВАХ КУЛЬТУРИ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ШТУЧНОЇ МІКОРИЗАЦІЇ САДЖАНЦІВ

*О. Г. Сіренко, Н. Ю. Белова, І. Ю. Мальцов,
М. М. Маринюк, В. В. Сокол*

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України,
e-mail: sirenko_oksana@ukr.net

Досліджено особливості будови мікориз та параметри мікоризації коренів сосни звичайної та ялини звичайної в природних умовах та в умовах культури. Наведено результати штучної мікоризації саджанців сосни звичайної та ялини звичайної біопрепаратом «Мікофлор» та ґрунтом з місць природного зростання видів.

Ключові слова: мікориза, штучна мікоризація.

Sirenko O. G., Belova N. Y., Malcov I. Y., Marinuk M. M., Sokol V. V. Micorrhiza of Pinus selvestris L. and Picea abies (L.) Karst. under natural conditions and culture effects on seedling from man-made inoculation. Had been investigated features of micorrhizal structures and parameters roots micorhization of Pinus silvestris and Picea abies under natural conditions and in culture. There are presented results of man-made inoculation seedling Pinus silvestris and Picea abies by micorrhizal biopreparat "Mikoflor" and soil from its natural growing.

Key words: micorrhiza, simlate mycorization.

Вступ

Picea abies L. та *Pinus sylvestris* (L.) Karst. широко використовуються в озелененні міст та є основними хвойними лісоутворювачами України. Під насадженнями сосни звичайної в Україні перебуває більше 2 млн. га лісових площ, а ялини звичайної – більше 500 тис. га, що складає 36% і 8% від загальної площі, що займають насадження хвойних, твердо- та м'яколистяних порід. Важко назвати родину, яка за кількістю накопичуваної біомаси могла змагатися з сосновими [9]. Лише в Києві щорічно висаджується більше 10 тис. саджанців деревних видів, що у 2009 році коштувало бюджету міста 27 млн. гривень. Значна кількість саджанців хвойних відмирає у перший же рік після висадки.

Явища всихання насаджень ялини звичайної та сосни звичайної за останні десятиліття спостерігається по всій земній кулі. В Україні, Білорусі, Росії, багатьох країнах Західної Європи, США, Канаді за останні 20 років всохли значні площі (мільйони гектарів) хвойних, так, у Британській Колумбії площі ялинових лісів, що всихають зросли до 8,5 млн. га [17]; у Польщі – понад 200 тис. га [18, 19, 20]. У Росії останні 20 років щорічно всихає близько 300 тис. га хвойних лісів [2], лише в 2003 році площа лісів, що загинули склала 551,3 тис. га, що в 1,6 раза більше, ніж в 2002 р. і на 66% більше середніх даних за останні 10 років [4]. Значна роль у перебігу цих процесів відводиться кореневим патогенам, що негативно впливають на життєздатність хвойних видів [2].

Один з основних факторів стійкості хвойних, які є високомікотрофними видами, до несприятливих факторів та патогенів, є успішне мікоризоутворення, стійкість і різноманітність зв'язків деревних рослин з мікоризними грибами [7, 14, 15]. Цей аспект розглядається як вирішальний в стійкості не лише особин, а й ценозів у цілому [5, 6, 7, 13, 14]. Вступ у мутуалістичні взаємовідносини з різними комплексами мікоризоутворювачів дозволяє деревним видам освоювати широкий спектр місцезростань і займати ключові позиції в екосистемах [6]. В такому становищі симбіосистема здатна більш активно реагувати на зміну навколишнього середовища, що сприяє підвищенню її стійкості [16, 23].

Створена людиною культурна флора характеризується різким зниженням природного симбіотичного потенціалу [10]. Характерною рисою симбіозів є суворе регуляція зі сторони рослини-хазяїна, яка забезпечує оптимальну кількість і біохімічну активність симбіонтів, запобігаючи переходу мутуалістичної взаємодії в патогенний процес [11]. Наслідком процесів, що супроводжує розвиток симбіозу, є формування у партнерів комплексу нових ознак, що призводить до розширення адаптивних здатностей одного чи обох організмів. Взаємна адаптація метаболічних систем партнерів є шляхом їх довготривалої коеволуції.

Дуже важливою ланкою є вибір оптимального партнера з великої кількості симбіонтів, адже після інокуляції виробничі штами мікроорганізмів вступають в конкуренцію з місцевою мікрофлорою, більш пристосованою до умов, ніж штами-інтродуценти [3].

Головним напрямом оптимізації лісових екосистем на етапі їх відтворення чи створення культурфітоценозів є забезпечення сприятливих умов для саморегуляції системи „Людина – лісовий ценоз –

зовнішнє природне середовище” шляхом застосування екологічно орієнтованих методів і способів природного та штучного лісовідновлення і лісорозведення. Відтворення і формування максимально подібних до корінних лісостанів насаджень за генезисом наближених до їх природних аналогів, формування біологічної стійкості лісів та підтримання якості виконання ними функцій регулювання екологічної рівноваги довкілля — завдання екологічно орієнтованого лісівництва, кінцевою метою якого є екосистемне лісівництво. При цьому пріоритетними цілями лісовідновлення є відтворення – введення основних компонентів лісових ценозів за допомогою екологічно безпечних технологій [8].

Завдання екологічно орієнтованого господарювання є створення принципово нових форм культурфітоценозів, в яких застосування хімічних засобів буде дуже обмежене, оскільки основні адаптивні функції рослин будуть виконувати мікроорганізми.

“Зелена революція” надасть високу ефективність, безпечність і оптимізацію всіх процесів ценозу, завдяки застосуванню мікробіологічних заходів. Важливість фундаментальних досліджень в області симбіозу, вирішення комплексу проблем, пов'язаних з організацією симбіотичної селекції, потребує міждисциплінарних досліджень, в яких будуть приймати участь спеціалісти різних профілей (“наукові симбіози”) [10, 11].

Pinus sylvestris та *Picea abies* є високомікотрофними видами, існування яких можливе без мікоризи лише певний час [7, 14]. Облігатна мікотрофність хвойних, як головних лісоутворювачів фітоценозів бореальної зони обумовлена участю ектомікоризних грибів в кругообігу біогенних елементів, а також здатністю ектомікориз оптимізувати метаболізм рослин, посилювати мінеральне живлення і стійкість до засухи, патогенів, засолення, забруднення важкими металами [21, 22].

Вивченням ектомікориз хвойних займалися Возняковская Ю.М., Худяков Я.П., Шубін В.І., Лобанов Н.В., Селіванов І.А., Єропкін К.І., Шемаханова Н.М., Красовская І.В., Частухін В.Я., Катенін В.Є., Іванова Р.Н., Семенова Л.А., Мішустін Є.Н., Пушкінская О.І., Каратигін І.В., Вороніна Є.Ю., Творожнікова Т.А., Веселкін Д.В., Шкараба Є.М., Бойко Т.А., Agerer, Dames, Outerbridge, Trofymow та інші. Сосна звичайна та ялина звичайна вже в перший рік утворюють мікоризу ектотрофного типу [12]. Відомо, що 8000 видів вищих рослин і 7000-10000 видів грибів на планеті утворюють ектомікоризу [24]. Серед грибів, що утворюють мікоризу, переважають базидіоміцети, головним чином холобазидіоміцети (близько 5000 видів), а також аскоміцети, зигоміцети та несправжні гриби [6].

Матеріали і методи

Зовнішня будова досліджувалася за допомогою світлового мікроскопа при збільшенні в 98 разів. Для дослідження анатомічної будови зразки коренів фіксувалися у 70% спирті. Анатомічні зрізи товщиною 15 мкм були зроблені за допомогою мікротома МПС-2 (ОАО «Точмедприбор», Харків, Україна) з попереднім зневодненням матеріалу і просочуванням парафіном. Для дослідження зразків використовувались світлові мікроскопи Primo Star (Carl Zeiss, Jena, Німеччина) обладнані цифровим фотоапаратом Canon PowerShot A640. Інтенсивність мікоризації коренів та щільність мікориз визначали за Д.В. Веселкіним (2001). Тип грибного чохла визначали за Домініком (1963), Селівановим (1981).

Результати і обговорення

Нами досліджувалась мікориза сіянців сосни звичайної в віці 1 року, привезених у розсадник Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка із ДП «Фастівське лісове господарство», Веприківського лісництва (Фастівський район Київської області) і порівнювались з мікоризами сосни звичайної, що природно зростають у Клесівський ДЛГ Сарненського району Рівненської області. Досліджувались мікоризи сіянців сосни звичайної в природному деревостані: 7С32В1Б, повнота 0,7, вік першого ярусу 85 років, висота першого ярусу 23 м, діаметр 34 см, бонітет II, тип лісу В₃ДСА, чагарниково-трав'янистий та моховий яруси відсутні.

Інтенсивність мікоризації коренів сосни звичайної з природних місцезростань сягає 75-80%. Кількість мікоризних закінчень складає 54±4 на 100 мм кореня. Найчастіше зустрічаються мікоризи вилочкового та простого типу, зрідка кораловидні (рис. 2, 3, 4). Колір мікоризних закінчень від біло-жовтого до темно-коричневого, аж до чорного. Результати дослідження анатомічної будови коренів подані в табл.1. Як видно з таблиці 1, у саджанців сосни звичайної, що зростає в природних умовах, спостерігається більша різноманітність типів чохлаків (чотири) – SR, B, C, BF (найбільше чохлаків типів BF та B), порівняно з коренями саджанців, що зростають в умовах культури. Мікоризи саджанців сосни звичайної, що зростають в природних умовах характеризуються товщиною мікоризного чохла в межах 20,6±1,0 — 28,6±1,4 мкм при діаметрі мікориз 275,8±8,3—377,3±11,3 мкм. При цьому спостерігається стабільна глибина проникнення мікоризної інфекції – два шари клітин (табл. 1). Інтенсивність мікоризації коренів сосни звичайної в культурі становила 40-45%, кількість мікоризних закінчень 13±1 на 100 мм кореня. В основному переважали мікоризи вилочкового типу, іноді зустрічалися мікоризи простого типу. Колір мікоризних закінчень буро-коричневий (рис. 2, 3, 4). У саджанців сосни звичайної, що зростають в умовах культури, спостерігаються два типи чохлаків – SR, F. Мікоризи саджанців сосни звичайної, що зростають в умовах культури характеризуються товщиною мікоризного чохла в межах 15,9±0,8 — 29,6±1,5 мкм при діаметрі мікориз 339,4±10,2—363,3±10,9 мкм (табл. 1).

Таким чином, інтенсивність мікоризації в культурі майже вдвічі менше ніж в природі, а щільність мікориз в культурі нижча на 41 випадок мікоризації на 100 мм кореня (76%).

При цьому саджанці сосни звичайної, що зростають в природних умовах, характеризуються:

- більшою різноманітністю типів мікориз;
- більшою товщиною мікоризного чохла;
- меншою глибиною проникнення мікоризної інфекції.

Таблиця 1. Параметри анатомічної будови сіянів сосни звичайної в природних умовах та умовах культури.

Умови зростання	Тип мікоризного чохла	Діаметр мікориз, мкм	Товщина мікоризного чохла, мкм	Глибина проникнення сітки Гартіга, клітин
Природні	SR	275,8±8,3	25,9±1,3	2
	B	341,9±10,3	28,6±1,4	2
	C	339,2±10,2	26,5±1,3	2
	BF	377,3±11,3	20,6±1,0	3
Середнє значення		333,6±10,0	25,4±1,3	2
Культура	SR	363,3±10,9	15,9±0,8	3
	F	339,4±10,2	29,6±1,5	4
Середнє значення		351,4±10,5	22,8±1,1	3,5

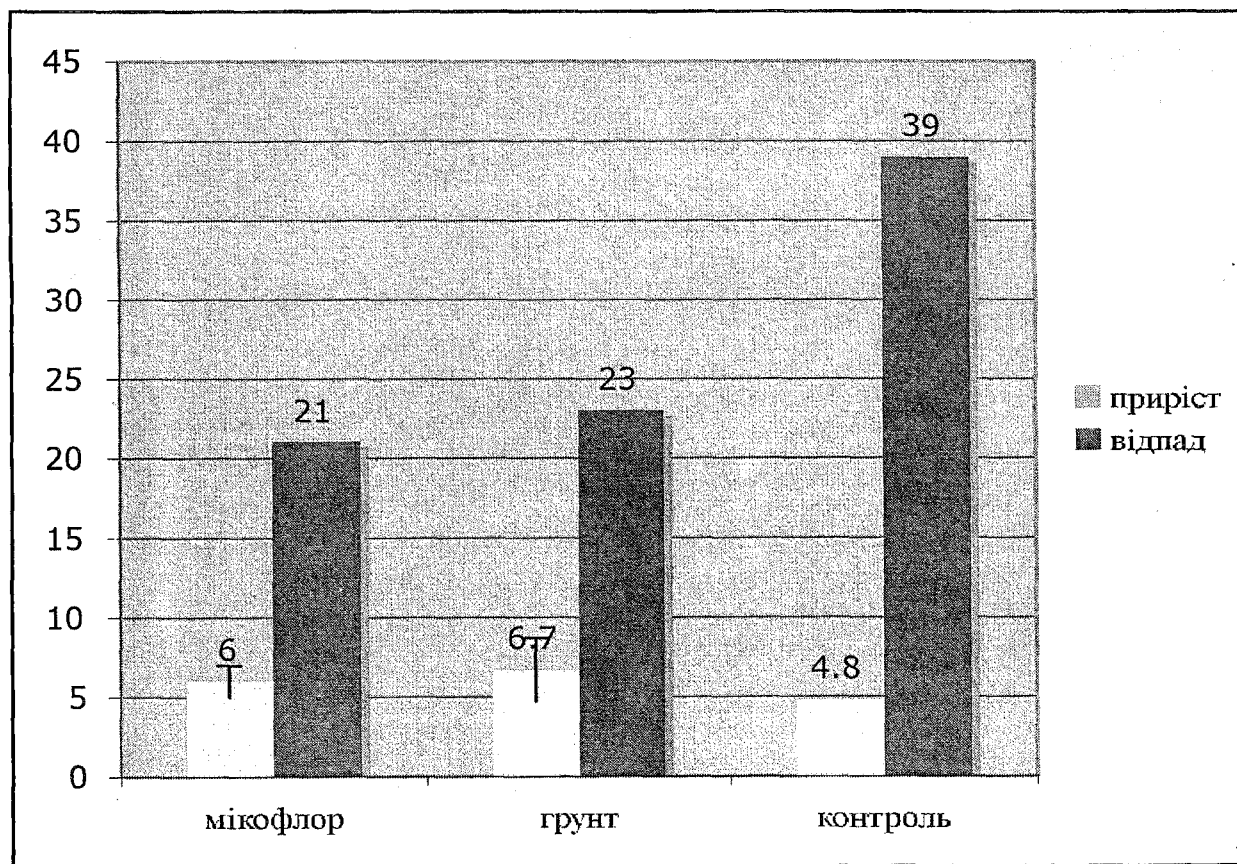


Рис. 1. Показники відпаду (%) та приросту (см) сіянів сосни звичайної після інокуляції препаратом «Мікофлор» та ґрунтом з-під соснового деревостану (за 1 рік).

Навесні проводилась інокуляція коренів однорічних саджанців сосни звичайної біопрепаратом «Мікофлор» (виробництва Польщі), що містить міцелій *Suillus luteus*, *Suillus gravillei*, *Amanita muscaria*, *Amanita gemmata*, *Scleroderma areolatum*, по 3 мл на кожен особину та ґрунтом з деревостану з перевагою сосни звичайної з Клесівського ДЛГ, характеристики якого наводились вище.

Восени того ж року у особин, що зазнали інокуляції біопрепаратом, інтенсивність мікоризації коренів становила 93%, кількість мікоризних закінчень 61±2 на 100 мм кореня, у особин, що інокулювались ґрунтом з-під деревостану – 65% і 24±1 відповідно. У особин, що зазнали інокуляції біопрепаратом, переважає проста форма мікориз, що має чорний і світло-коричневий колір, також трапляються булавовидні мікоризи

(чорного та коричневого кольору), вилчкові мікоризи на ніжці та сидячі (коричневого та чорного кольору), двікораловидні (чорні), чоткоподібні (коричневі), вигнуті (коричневі). При інокуляції саджанців ґрунтом з-під деревостану переважають мікоризи прості, зустрічають вилчкові, кораловидні форми, що мають темно-коричневе забарвлення (Рис. 2, 3, 4). На осінь того ж року отримали такі результати: відпад саджанців у контролі становив 39%, у варіанті з використанням біопрепарату – 21%, у варіанті з використанням ґрунту – 23%, при цьому приріст у висоту у контролі становив $4,8 \pm 1,2$ см, з використанням «Мікофлора» – $6,0 \pm 1,6$ см, з використання ґрунту з-під деревостану – $6,7 \pm 1,7$ см (табл. 2, рис. 1).

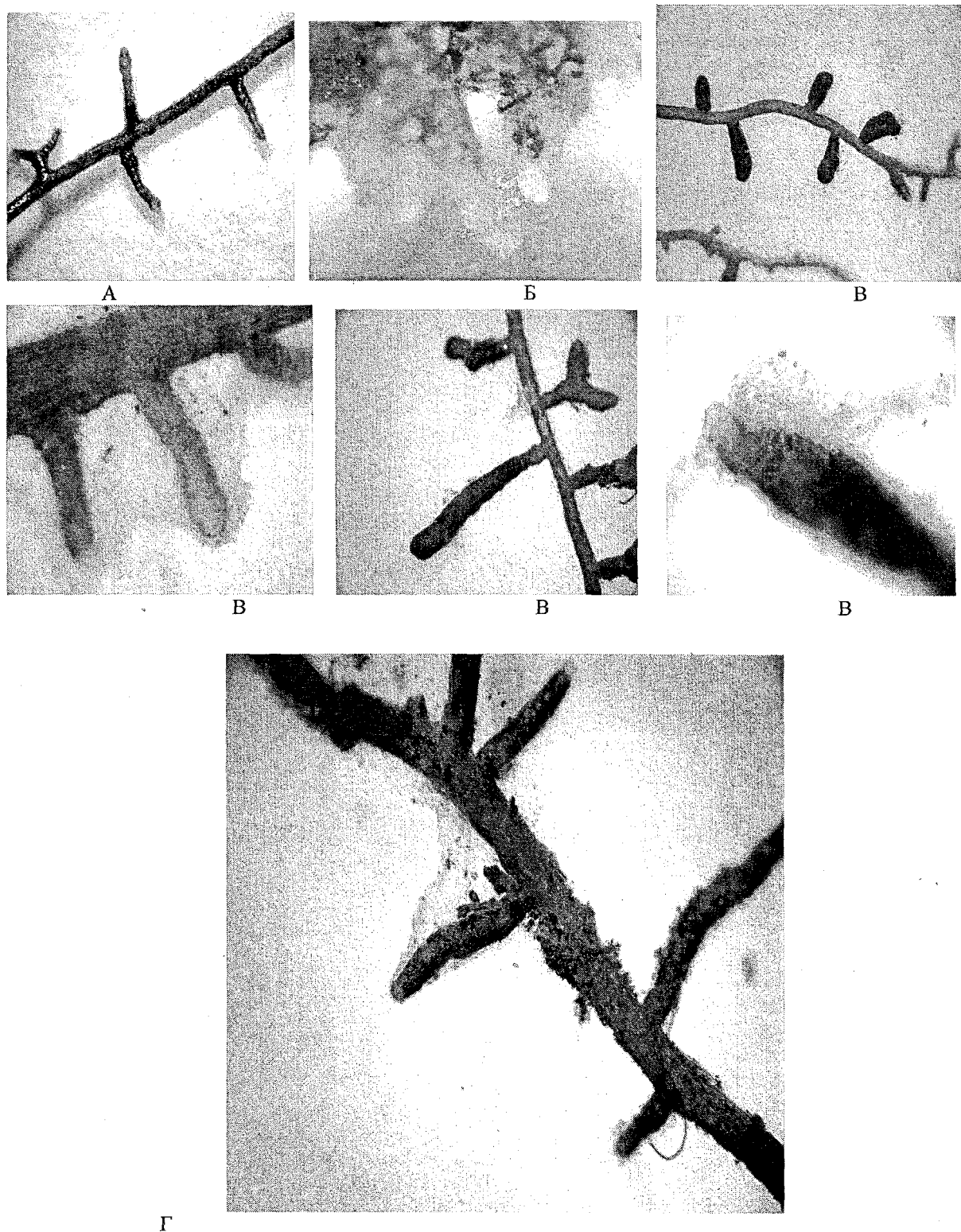


Рис. 2. Проста форма мікориз сосни звичайної:
 А – з природних місць зростання; Б – з розсадника; В – після зараження біопрепаратом; Г – після зараження ґрунтом з місць природного зростання сосни звичайної.

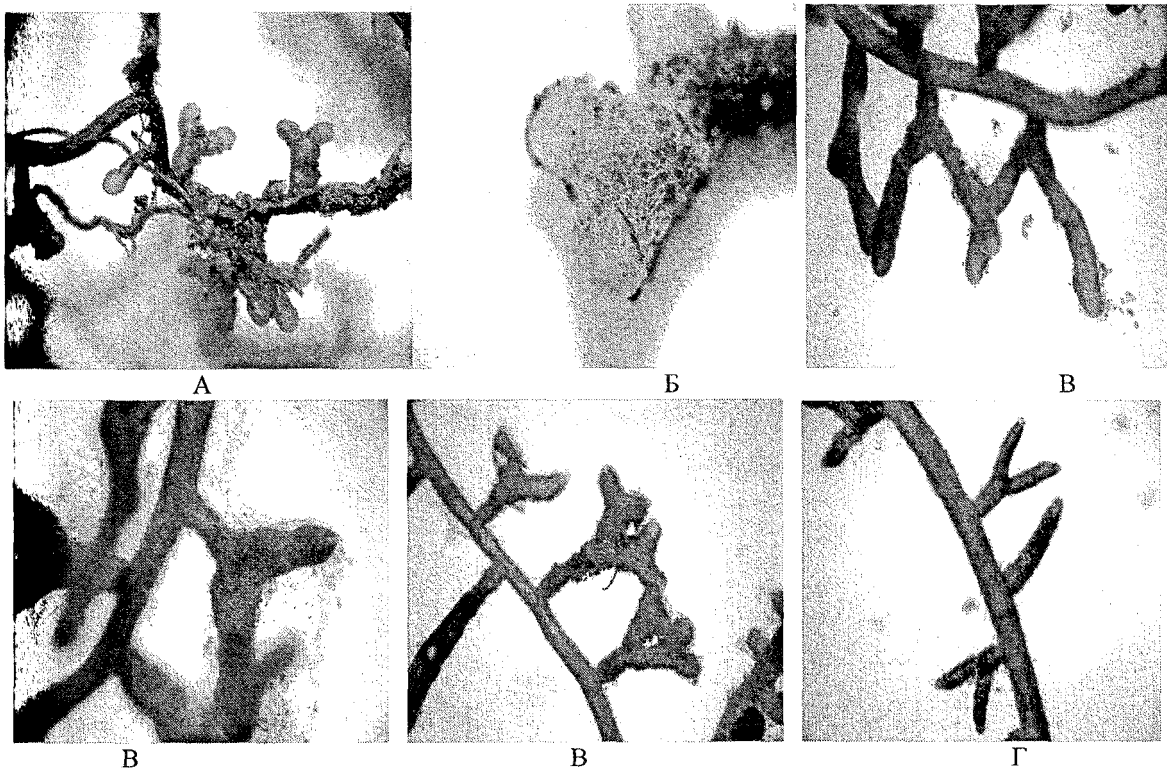


Рис. 3. Вилочкова форма мікориз сосни звичайної: А – з природних місць зростання; Б – з розсадника; В – після зараження біопрепаратом; Г – після зараження ґрунтом з місць природного зростання сосни звичайної.

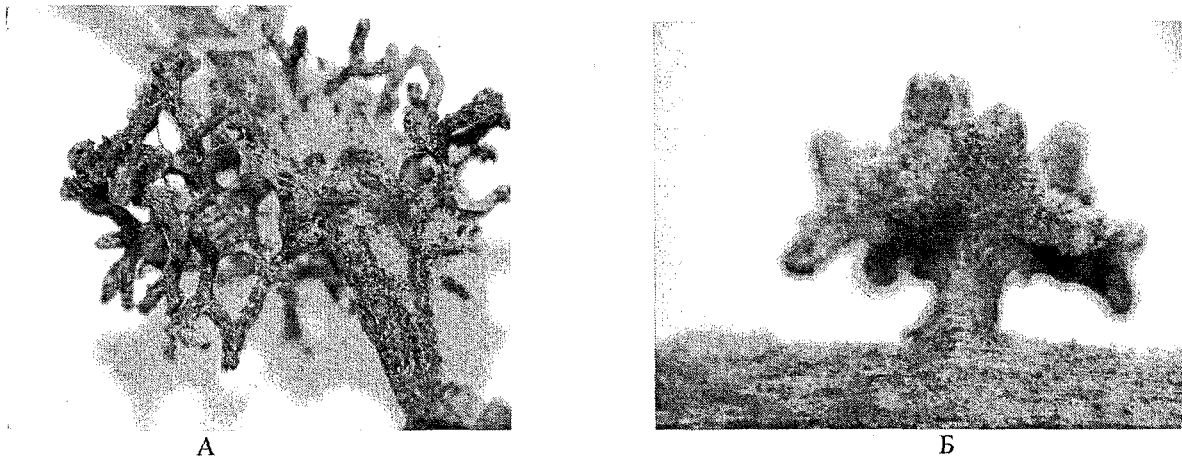


Рис. 4. Кораловидна форма мікориз сосни звичайної: А – з природних місць зростання; Б – після зараження ґрунтом з місць природного зростання сосни звичайної.

Таким чином, внаслідок інокуляції сіяньців сосни звичайної біопрепаратом, що містить мікоризоутворюючі гриби, зменшився відпад порівняно з контролем на 18%, а при інокуляції ґрунтом, що містить мікоризоутворюючі гриби, на 16%, при цьому приріст у висоту вищий, порівняно з контролем, у випадку інокуляції ґрунтом на 29%, а біопрепаратом на 20%. Окрім того, через рік після інокуляції препаратом «Мікофлор» зросла різноманітність форм мікориз з двох типів до шести, при інокуляції ґрунтом кількість та форми мікориз спотерігались подібні до форм, що трапляються в природі. При інокуляції біопрепаратом різко зросла інтенсивність мікоризації на 50%, при інокуляції ґрунтом з місць природного зростання виду інтенсивність мікоризації зросла на 20%. Щільність мікориз сосни звичайної після інокуляції саджанців біопрепаратом зросла на 48 на 100 мм кореня (79%). При інокуляції саджанців ґрунтом з місць природного зростання щільність мікориз зросла на 11 на 100 мм кореня (майже вдвічі).

Досліджувалась мікориза сіяньців ялини звичайної у віці 5 років. Сіяньці привезені з ДП «Фастівське лісове господарство». Середня інтенсивність мікоризації сіяньців становить не більше 20%, щільність мікориз $36,2 \pm 1,8$. Зустрічаються мікоризи лише простого типу (рис. 6).

Досліджені також мікоризи ялини звичайної з природних місцезростань - Рівненська область, Сарненський район, Клесівський ДЛГ, квартал 17, виділ 45. Склад деревостану 10Дч+Сз, повнота 0,9, вік

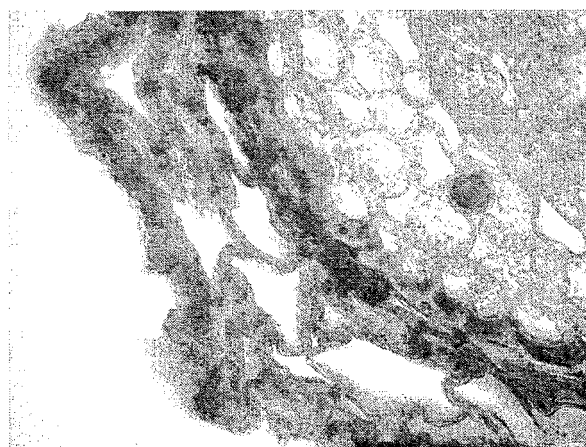
першого ярусу 130 років, висота першого ярусу 27 м, діаметр 38 см, бонітет II, тип лісу В₃ДСА, в трав'яно-чагарниковому ярусі переважає *Vaccinium myrtillus* L. – покриття 80%. Інтенсивність мікоризації коренів ялини звичайної в віці 3-5 років становить до 75%, щільність мікориз 48,9±2,4. Зустрічаються мікоризи простого та папоротеподібного типу. Колір мікориз темно-коричневий (рис. 6).

Таблиця 2. Показники ектомікориз та життєвості саджанців сосни звичайної через рік після штучної мікоризації біопрепаратом «Мікофлор» та ґрунтом з місць природного зростання.

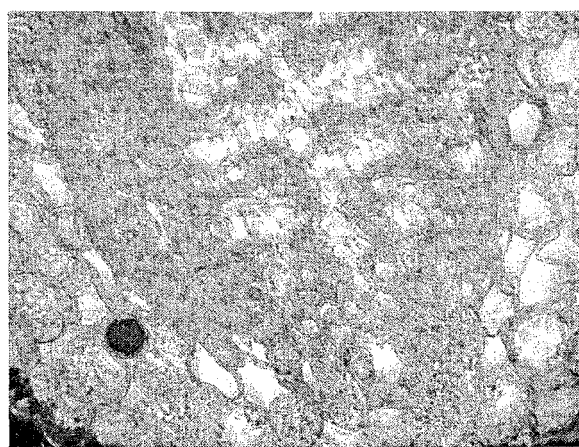
Інтенсивність мікоризації, %/ Щільність мікориз на 100 мм кореня				Відпад саджанців за рік, %			Приріст саджанців в висоту, см		
В природі	В культурі	Через рік після інокуляції		«Мікофлор»	Ґрунт	Контроль	«Мікофлор»	Ґрунт	Контроль
		Біопрепаратом «Мікофлор»	Ґрунтом						
78/ 54±4	43/ 13±1	93/ 61±2	45/ 24±1	21	23	39	6.0±1.6	6.7±1.7	4.8±1.2

Дослідження анатомічної будови коренів ялини звичайної з природних місць зростання та в культурі дало наступні результати. В обох випадках зустрічаються лише типи мікоризних чохлаків В та С (найчастіше типу В), діаметр мікориз в обох випадках становить 446,4±13,4 – 513,6±15,4 мкм. Товщина мікоризного чохлака в природних умовах становить в середньому 60,1±3,0, в умовах культури 36,8±1,8 мкм. Глибина проникнення сітки Гартіґа в умовах культури складає 3-5 шарів клітин, хоча в природних умовах не більше 2 шарів клітин.

Таким чином, інтенсивність мікоризації ялини звичайної в природних умовах на 55% вище, ніж в умовах культури, щільність мікориз в природних умовах вище на 26%. Товщина мікоризного чохлака в умовах культури нижча на 39% ніж в природних умовах, при цьому умовах культури спостерігається висока глибина проникнення сітки Гартіґа.



А



Б

Рис. 5. Поперечний зріз кореня ялини звичайної:

А – наявність внутрішньоклітинної інфекції в клітинах кори;

Б - наявність внутрішньоклітинної інфекції у центральному циліндрі.

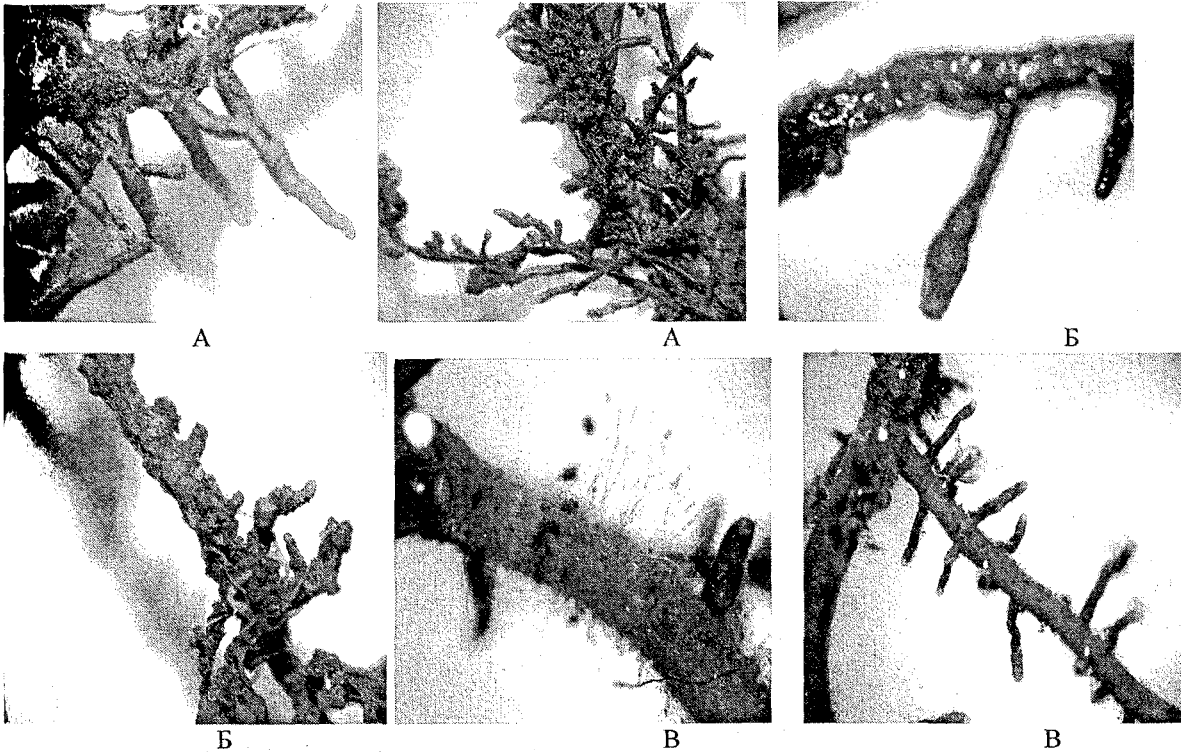


Рис. 6. Форми мікориз ялини звичайної: А – з природних місць зростання; Б – з розсадника; В – після зараження біопрепаратом.

Саджанці ялини звичайної, що зростають в умовах культури, інокулювались навесні препаратом «Мікофлор» по 4 мл на кожну особину. На осінь того ж року випало 43% саджанців, хоча в контролі відпад не перевищував 7%. На саджанцях ялини звичайної, що висхали на протязі вегетаційного періоду спостерігалось пошкодження хвої шотте. Приріст у висоту у випадку інокуляції становив $1,1 \pm 0,1$ см, в контролі $5,2 \pm 0,3$ см.

Переважають мікоризи подовжено-булавовидної форми та булавовидної форми, зустрічаються мікоризи прості та кораловидні (рис. 6). Інтенсивність мікоризації у особин ялини звичайної, що гинули за вегетаційний період, дорівнювала 100%, міцелієм був вкритий суцільно весь корінь, міцелій спостерігається і на коренях 1-го порядку. Зараження біопрепаратом «Мікофлор» спричинило утворення псевдомікориз, що можуть формуватися не лише патогенними грибами, але й звичайними ектомікоризними грибами при несприятливих умовах для вищої рослини. Однією з ознак псевдомікоризи (або DSE- асоціації - *Dark Septate Endophytes*) є наявність міцелію на коренях не лише останнього порядку та наявність гіф в клітинах центрального циліндру та меристеми (рис. 5). Псевдомікоризи відносяться до помірного паразитизму гриба на вищій рослині. Згідно регуляторної концепції симбіозу – це результат взаємного контролю партнерами чисельності, інтенсивності метаболізму і репродуктивної активності одне одного [10, 11]. Можливо причиною утворення псевдомікоризи була висока вірулентність симбіонтів, що містить біопрепарат, крім того в різних географічних умовах склад мікоризоутворюючих грибів одного і того ж виду вищої рослини може бути різний [15], тому слід використовувати штами тих видів грибів, які пристосовані до місцевих умов [15]. Ще однією причиною могло бути зниження резистентності вищої рослини саме до тих штамів грибів, що містить біопрепарат.

Висновки

Таким чином, інтенсивність мікоризації саджанців сосни звичайної в культурі майже вдвічі менше ніж в природі, а щільність мікориз в культурі нижча на 76%. Це пояснюється відсутністю сформованого мікроценозу ґрунту в умовах розсадників. При цьому саджанці сосни звичайної, що зростають в природних умовах, характеризуються більшою різноманітністю типів мікориз; більшою товщиною мікоризного чохла; меншою глибиною проникнення мікоризної інфекції.

Внаслідок інокуляції сіянців сосни звичайної, що зростають в умовах культури, біопрепаратом «Мікофлор», що містить мікоризоутворюючі гриби, зменшився відпад (за один вегетаційний період) порівняно з контролем на 18%, а при інокуляції ґрунтом з місць природного зростання сосни звичайної - на 16%, при цьому приріст у висоту (за один вегетаційний період) вищий порівняно з контролем у випадку інокуляції ґрунтом на 29%, а біопрепаратом (за один вегетаційний період) на 20%. Окрім того, через рік після інокуляції препаратом «Мікофлор» зроста різноманітність форм мікориз з двох типів до шести, при інокуляції ґрунтом кількість та форми мікориз спостерігались подібні до форм, що трапляються в природі. При інокуляції біопрепаратом різко зроста інтенсивність мікоризації на 50%, при інокуляції ґрунтом з місць природного зростання виду інтенсивність мікоризації зроста на 20%. Щільність мікориз сосни звичайної

після інокуляції саджанців біопрепаратом зросла на 79%. При інокуляції саджанців ґрунтом з місць природного зростання щільність мікориз зросла майже вдвічі.

Ступінь мікоризації сіянців ялини звичайної в природних умовах на 55% вищий, ніж в умовах культури, щільність мікориз в природних умовах вища на 26%. Товщина мікоризного чохла в умовах культури нижча на 39% ніж в природних умовах, при цьому в умовах культури спостерігається висока глибина проникнення сітки Гартіґа.

Інокуляція саджанців ялини звичайної, що зростають в умовах культури, біопрепаратом «Мікофлор» дала негативні результати, через утворення на коренях псевдомікоризи. За один вегетаційний період випало 43% саджанців, хоча в контролі відпад не перевищував 7%. Приріст у висоту у випадку інокуляції був в 5 разів менше, ніж в контролі.

Відмінності мікориз в умовах культури та в природних умовах свідчить про необхідність штучної мікоризації саджанців. Виробництво власних біопрепаратів, з тих штамів мікоризоутворюючих грибів, що притаманні території, де проводиться мікоризація, дасть змогу уникнути негативних результатів при штучній мікоризації.

Література

1. *Веселкин Д. В.* Структура эктомикориз сосны обыкновенной в связи с конкуренцией древостоя/ Д.В. Веселкин // Генетические и экологические исследования в лесных экосистемах. - Екатеринбург: УрО РАН, 2001. - С. 113-126.
2. *Грабовий В. М.* Причини всихання насаджень *Picea abies* L. у Національному дендропарку "Софіївка" в 2004-2008 роках http://www.nbu.gov.ua/portal/chem_biol/nvntu/19_12/12_Grabowyj_19_12.pdf.
3. *Доросинский Л.М.* Клубеньковые бактерии инитрагин/ Л.М. Доросинский. - Л.: Колос, 1970. - 191 с.
4. *Жигунов А.В.* Массовое усыхание лесов на северо-западе России/ А.В. Жигунов, Т.А. Семакова, Д.А. Шабунин. - www.krc.karelia.ru/doc_download.php?id=1197&table_name...
5. *Зайцев Г.А.* Особенности формирования микориз сосны обыкновенной в условиях промышленного загрязнения/ Г.А. Зайцев, Г.М. Мухаметова, Д.В. Веселкин // Вестник ОГУ. - № 6. – 2009. – С. 137-148.
6. *Каратыгин И.В.* Козволюция грибов и растений/ И.В. Каратыгин. - СПб: Гидрометеоздат. - 1993. - 115 с.
7. *Лобанов Н.В.* Микотрофность древесных растений/ Н.В. Лобанов. - М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 216 с.
8. *Маурер В.М.* Теоретичні та технологічні основи відтворення лісів на засадах екологічно орієнтованого лісівництва/ В.М. Маурер, М.І. Гордієнко, Ф.М. Бровко та ін. - Випуск №2 – 2009. - 64 с. http://www.lesovod.org.ua/sites/default/files/docs/fmscpubl/nti_2.pdf
9. *Семихов В.Ф.* О физиолого-биохимическом механизме адаптации таксонов семейства Pinaceae/ В.Ф. Семихов, Е.В. Гвоздева// Современная физиология растений: от молекул до экосистем [Материалы докладов международной конференции]. –Часть 3. - Сыктывкар, 2007. – 504 с.
10. *Тихонович И.А.* Принципы селекции растений на взаимодействие с симбиотическими микроорганизмами / И.А. Тихонович, Н.А. Проворов // Вестник ВОГиС. - 2005, Том 9, № 3. - 295 с.
11. *Тихонович И.А.* Пути использования адаптивного потенциала систем «растение–микроорганизм» для конструирования высокопродуктивных агрофитоценозов / И.А. Тихонович, Н.А. Проворов // С.-х. биология. -1993. № 5. - С. 36–46.
12. *Физиология сосны обыкновенной / Н.Е. Судачкова, Г.И. Гире, С.Г. Ирокушкин и др.* - Новосибирск: Наука, 1990. - 248 с.
13. *Харли Дж. Л.* Биология микоризы / Дж.Л. Харли // Микориза растений. - М.: Сельхозиздат, 1963. - С. 15-244.
14. *Шемаханова Н.М.* Микотрофия древесных пород/ Н.М. Шемаханова. - М.: Издательство АН СССР, 1962. - 374 с.
15. *Шубин В.И.* Микотрофность древесных пород ее значение при разведении леса в таежной зоне / В.И. Шубин. – Л.: Наука, 1973. – 283 с.
16. *Юрков А.П.* Особенности развития люцерны хмелевидной с эндомикоризным грибом *Glomus intraradices*. – Диссертация на соискание учёной степени кандидата биологических наук. - 03.00.12 – физиология и биохимия растений, 03.00.16 – экология. - Санкт – Петербург, 2009. – 285 с.
17. *Canada's forest inventory 2001-2006 / K. Power, M.D. Gillis,* Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Pacific Forestry Centre, Victoria, British Columbia. Information Report BC-X-408E. – 100 p.
18. *Grodzki W.* Preface / W. Grodzki, T. Oszakol/ Current problems of forest protection inspruce stands under conversion. – Warsaw : Forest Research Institute, 2006. – P. 4-6.
19. *Leontovyc R.* The role of fungal pathogens in the premature decay of Norway sprucestands in Slovakia / R. Leontovyc, A. Kunca // Current problems of forest protection in spruce stands under conversion. – Warsaw : Forest Research Institute, 2006. – P. 79-84.
20. *Sierota Z.* Fungal diseases in last year's in Poland / Z. Sierota // Methodology of Forest Insect and Disease Survey in Central Europe, Proceedings from the IUFRO WP 7.03.10 Workshop, Ustron-Jaszowiec (Poland), April 21-24, 1998. – P. 153-155.
21. *Smith S.E.* Mycorrhizal Symbiosis / S.E. Smith, D.J. Read. - London: Academic Press Limited. - 1997. – 514 p.

22. *Tagu D.* The ectomycorrhizal symbiosis: genetics and development / *D. Tagu, F. Lapeyrie, F. Martin* // *Plant and Soil*, 2002. - V. 244 - P. 97-105.
23. *Taylor D.L., Bruns T.D.* Independent, specialized invasions of ectomycorrhizal mutualism by two nonphotosynthetic orchids / *D.L. Taylor, T.D. Bruns* // *Proc. Natl. Acad. Sci., USA.* - 1997. - V. 94. - P. 4510-4515.
24. *Tedersoo Leho.* Ectomycorrhizal fungi: diversity and community structure in Estonia, Seyshelles and Australia/ *Leho Tedersoo.* - *Dissertationes Biologicae Universitatis Tartuens.* - Tartu Ulikooli Kirjastus. - 2007. - 54 p.

Стаття поступила до редакції 01.04.2011; прийнята до друку 20.01.2011

Сренко О. Г. – кандидат біологічної наук, науковий співробітник відділу ландшафтного будівництва Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України.

Білова Н. Ю. – аспірант відділу ландшафтного будівництва Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України.

Мальцов І. Ю. – кандидат біологічної наук, науковий співробітник відділу тропічних і субтропічних рослин Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України.

Маринюк М. М. – провідний інженер відділу тропічних та субтропічних рослин Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України.

Сюкол В. В. – провідний інженер відділу ландшафтного будівництва Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України.

Рецензент: доктор біологічних наук, відділ ландшафтного будівництва Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка **Булах П.Є.**

УДК 635.925

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ ЗАХВОРЮВАННЯХ ОРГАНІВ ДИХАННЯ

Р. В. Заячук¹, Л. Й. Маховська²

1 - Івано-Франківський національний медичний університет

2 - Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, кафедра біології та екології

Досліджено видовий склад лікарських рослин, що застосовуються при захворюваннях органів дихання. Систематичний аналіз показав, що виявлені 67 видів рослин відносяться до 64-ох родів, 37 родин, 30 порядків, 4 класів і 2 відділів. За кількістю видів і родів домінують три родини - Lamiaceae, Asteraceae і Rosaceae.

Ключові слова: лікарські рослини, систематичний аналіз, органи дихання

Zajachuk R. V., Makhovska L. J. Medicinal plants that are used to treat respiratory disease. The specific structure of herbs that were used to treat respiratory disease were studied. Systematic analysis showed that 67 species of medicinal plants belong to 64 genera, 37 families, 30 orders, 4 classes and 2 divisions. Three families: Lamiaceae, Asteraceae, Rosaceae predominate for the number of species and genera.

Key words: herbs, systematic analysis, respiratory organs.

Вступ

Останніми роками кількість випадків захворювання на хвороби дихальних шляхів, як у дітей так і дорослих, значно зростає. Цьому сприяло забруднення довкілля викидами, відпрацьованими газами пвотранспорту, урбанізація, широке застосування отрутохімікатів, засобів побутової хімії [13], перенесені дитячі інфекції, низький соціально-економічний стан, що негативно позначаються на імунітеті. У дорослих на першому місці посідає куріння, а далі аерозолі шкідливих виробничих агентів [11]. Все це призводить до зростання захворюваності на гострий і хронічний бронхіт, пневмонію і, зокрема, на хронічне обструктивне захворювання легень (ХОЗЛ). Згідно глобальної ініціативи з ХОЗЛ поширеність його невпинно зростає.

За даними ВООЗ у світі помірний та тяжкий перебіг ХОЗЛ складає 80 млн хворих, з них 3 млн. - з летальним наслідком [5]. Смертність від ХОЗЛ прирівнюється смертності від раку легень [2]. Хоча сьогодні достатньо опрацьовані протоколи надання медикаментозної допомоги хворим на ХОЗЛ [11], використання засобів з рослинної сировини залишається актуальним.

Метою нашої роботи було вивчити видовий склад лікарських рослин, що використовуються при захворюванні органів дихання.