

ВПЛИВ УМОВ МІСЦЕЗРОСТАННЯ НА ЗМІНУ ВИДОВОГО СКЛАДУ МІКОБІОТИ НАСІННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ

Г. О. БОЙКО, кандидат сільськогосподарських наук
e-mail: annaboiko31051990@ukr.net

Н. В. ПУЗРИНА, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
e-mail: pruzrina@nubip.edu.ua

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Досліджено видовий склад мікроміцетів насіння сосни звичайної, зібраного з насаджень, що зростають у різних лісорослинних умовах, та відібраного з дерев різних вікових груп. Встановлено, що на насінні найчастіше траплялися види мікроміцетів – *Alternaria alternata*, *Cladosporium cladosporioides*, *Fusarium oxysporum*, *Mycelia sterilia*. Визначено домінуючі види мікроміцетів, зокрема *Penicillium cyclosporum*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium cladosporioides*, *Fusarium sambucinum*, які найбільш небезпечні для розвитку здорового садивного матеріалу. Ідентифіковано найбільшу кількість мікроміцетів із насіння насаджень, що зростають в умовах вологого (A_3) – 189 видів та свіжого бору (A_2) – 103 мікроміцети, а найменшу – свіжого (B_2) та сирого субору (B_3), відповідно 92 і 93 ізоляти. Найбільшу частоту трапляння на дослідних зразках насіння сосни звичайної, відібраного з насаджень свіжого бору, мали мікроміцети *Penicillium cyclosporum*, *Alternaria alternata*, *Trithothecium roseum*, а найменшу – *Mortierella alpina*, *P. canescens*, *P. lanosum*, *P. variabile*, *Fusarium sporotrichioides*. Зазначено, що найчастіше на насінні, яке відібране з дерев різних вікових груп, траплялися *Mycelia sterilia* (9,2 %), *Fusarium sporotrichioides* (9,6 %), тоді як найменшу частоту трапляння мали – *Alternaria alternata*, *A. tenuissima*, *Fusarium verticillioides*, *Trithothecium roseum* – 1,9 %. Досліджено подібність видового складу мікобіоти насіння, відібраного з молодих та середньовікових насаджень (показник подібності – 84,2 %) та середньовікових і стиглих (показник подібності – 89,4 %). Меншу подібність спостерігали між видовим складом грибів, ідентифікованих на насінні, відібраному з молодих та стиглих насаджень (показник подібності становить 73,6 %). Найбільш подібним було насіння середньовікових і стиглих насаджень, найменш подібним – молодняків і стиглих. При цьому насіння, відібране із різних вікових груп, є різним за видовим складом мікроміцетів (подібність варіювала у межах 73,6–89,4 %).

Ключові слова: вікові групи дерев, мікобіота, тип лісорослинних умов, мікроміцети, сосна звичайна.

Актуальність. Сосна звичайна, як і багато інших хвойних деревних видів, у природних умовах відновлюється тільки насінневим шляхом. Фітопатогенним грибам, що спричиняють

хвороби насіння, приділяють особливу увагу в лісогосподарському виробництві, оскільки їх присутність на насінні навіть у сотих долях відсотка від загальної чисельності мікроорганізмів

становить реальну загрозу під час його проростання. Тому дослідження мікобіоти насіння є актуальним, а його клас якості – запорукою формування стійких і продуктивних соснових насаджень (Vojko & Bashta, 2015). Клас якості насіння може знижуватись, якщо насіння заражене патогенними мікроорганізмами (Bilaj, 1984; Bilaj, 1998). На ростучих деревах насіння захищене лусками шишки та, за своєчасного збирання, майже не зазнає впливу патогенів ззовні. Насіння нерозкритих шишок на 100 % здорове, але має свою мікрофлору, зокрема патогенну (Rozenfeld, 2005).

Широка екологічна пластичність грибів за способом живлення і значне біорізноманіття дають їм змогу займати практично всі ніші лісового фітоценозу, забезпечувати кругообіг речовин у біоценозі. Відомо, що найдавнішою формою існування грибів є сапротрофний спосіб життя, і перехід до паразитизму у них відбувався у процесі тривалого еволюційного розвитку (Ратука, 2007). За ступенем паразитичної активності і способу життя виділяють групи грибів, які розташовуються на різних щаблях еволюційної драбини (Vilokín, 1995).

Очевидно, і в природних умовах видове і формове різноманіття мікологічного та мікробіологічного угруповань сосни звичайної безпосередньо пов'язане з режимом живлення (за інших рівних умов). Відомо, що рослина селекціонує свій міко- та мікрокомплекс і, цілком вірогідно, що це пов'язано з живленням рослини. Міко- та мікроорганізмам притаманна вибірковість до тих чи тих органічних і мінеральних сполук, а їхнє співвідношення значущо впливає на мікобіоту (Pidoplichko, 1977; Pidoplichko, 1991).

Аналіз останніх досліджень та публікацій. За дослідженнями Сандул (2010), культури, створені з темного

насіння в борових умовах, характеризуються інтенсивнішим ростом, краще пристосовані до зростання в них, є значно перспективнішими для лісовідновлення і лісорозведення. За даними Vojko & Puzrina (2015), лісорослинні умови суттєво впливають на якісні показники класу якості насіння. Найбільшою схожістю (91,0±2,1 %) вирізнялося насіння, зібране в насадженнях свіжого субору (B_2). Вищою була і його енергія проростання (81,3±1,5 %). Насіння, зібране з насаджень свіжого та вологого бору, мало показники енергії проростання та схожості в середньому на 4–15 % нижчі, ніж насіння, що у дослідженнях презентує умови свіжого та вологого субору. Насіння, відібране з насаджень в умовах вологого субору (B_3), характеризувалося високою енергією проростання (83,1±1,1 %) та схожістю (89,2±1,5 %). Насіння, одержане з дерев, що зростали в умовах вологого бору A_3 , досягало схожості 85,0±1,8 % та мало енергію проростання 78,4±1,7 %. При цьому не було виявлено суттєвої різниці за пророщування насіння з дерев різних вікових груп. Зокрема, енергія проростання насіння, відібраного з молодих насаджень, становила 76,5±2,1 %, середньовікових – 76,0±1,3 %, стиглих – 79,3±2,1 %, його схожість – 85,0±1,8 %, 85,0±1,5 %, 87,5±1,8 % відповідно.

Деякі автори, зокрема Antonova (1990), зазначають, що насіння з молодих дерев не поступається насінню зі старших за віком насаджень. Це підтверджується дослідженнями Reshetnik (2010), в яких зауважено, що принаймні в молодому віці (до 25 років) є така спадкова властивість. За одержаними науковцем результатами, схожість, енергія проростання і маса насіння з молодих дерев сосни звичайної виявилися вищими порівняно з такими самими показниками насіння 100–120-річних дерев.

Природно, що умови, з яких відібрано насіння, суттєво впливають на якісні та кількісні показники (Војко & Puzrina, 2015). З огляду на це ми провели наукові дослідження щодо визначення мікроміцетів різних лісорослинних умов та вікових груп, які, за нашими даними, мають різний видовий склад.

Мета дослідження – аналіз видового складу мікобіоти насіння, зібраного з насаджень, що зростають у різних лісорослинних умовах, та з дерев різних вікових груп.

Об'єкт дослідження – мікобіота насіння сосни звичайної, відібрана з насіння різних лісорослинних умов та вікових груп дерев.

Предмет дослідження – видовий склад мікобіоти насіння сосни звичайної.

Завдання дослідження – визначити видовий склад аутомікобіоти партій насіння сосни звичайної з різних лісорослинних умов (свіжий бір – A_2 , вологий бір – A_3 , свіжий суббір – B_2 , вологий суббір – B_3) та з дерев різних вікових груп (молодняки, середньовікові, стиглі).

Матеріали і методи дослідження. Під час проведення дослідження було використано спеціальні наукові методи: мікологічні і фітопатологічні – для ізолювання міко- та мікроорганізмів з насіння та подальшим вивченням патогенних, культуральних, антагоністичних властивостей.

Матеріалом досліджень було насіння сосни звичайної (*Pinus sylvestris L.*), зібране в насадженнях різних вікових груп (молодняки, середньовікові, стиглі) та різних типах лісорослинних умов (ТЛУ) (вологий бір (A_3), свіжий бір (A_2), свіжий суббір (B_2), вологий суббір (B_3)).

Дослідження проводили у проблемній лабораторії «Фітопатології та мікології» кафедри фітопатології ім. акад. В. Ф. Пересипкіна Національного уні-

верситету біоресурсів і природокористування України.

Для дослідження використовували агаризовані диференційно-діагностичні поживні середовища, оптимальні для росту і розвитку окремих фізіологічних груп мікроорганізмів: м'ясопептонний агар (МПА) – для бактерій; середовище Чапека – для міцеліальних грибів; картопляно-глюкозний агар (КГА) – для міцеліальних грибів та дріжджів.

Для виділення мікобіоти насіння сосни звичайної дезінфікували 0,5-відсотковим розчином марганцево-кислого калію протягом 20 хвилин, відмивали стерильною водогінною водою, після чого в стерильних умовах висівали досліджуваній матеріал на агаризовані поживні середовища або розкладали на фільтрувальний папір. Посіви інкубували у трикратній повторності за температури 26–28°C упродовж 5–7 діб. Підрахунок колоній починали на 3–4 добу після висіву досліджуваного зразка і проводили 2–3 обліки з інтервалом 1–2 доби.

Результати дослідження та їх обговорення. Найбільшу кількість мікроміцетів було ідентифіковано на насінні, зібраному в насадженнях вологого (A_3) – 189 видів та свіжого бору (A_2) – 103 мікроміцети, тоді як найменшу зі свіжого (B_2) – 92 види та вологого суббору (B_3) – 93 ізолятів (табл. 1).

Дещо менший цей показник встановлено на насінні свіжого бору (A_2) – 103 ізоляти, майже однакова кількість видів була притаманна насінню, відібраному в насадженні свіжого (B_2) та вологого (B_3) суббору.

Цей чинник можна пояснити наявністю вологи, оскільки мікроміцети обирають найсприятливіші умови для свого розвитку, з достатньою кількістю вологи, необхідної для їхньої життєдіяльності. Тип лісорослинних умов (A_3)

**1. Мікробіота насіння сосни звичайної, заготовленого з дерев
у різних типах лісорослинних умов, %**

Види мікроміцетів		ТЛЮ				коефіцієнт заселення, %
		свіжий б'ір – А ₂	вологий б'ір – А ₃	свіжий суб'ір – В ₂	вологий суб'ір – В ₃	
1	<i>Mortierella alpina</i>	3,45	–	–	–	25,0
2	<i>Mucor globosus</i>	–	5,56	3,70	–	50,0
3	<i>M. hiemalis</i>	–	5,56	–	–	25,0
4	<i>Rhizopus nigricans</i>	–	–	–	6,25	25,0
5	<i>Chaetomium botrychodes</i>	–	–	–	6,25	25,0
6	<i>Aspergillus niger</i>	–	–	7,41	–	25,0
7	<i>A. versicolor</i>	10,3	–	–	–	25,0
8	<i>Paecilomyces varioti</i>	–	11,1	–	6,25	50,0
9	<i>Penicillium canescens</i>	3,45	–	–	6,25	25,0
10	<i>P. cyclopium</i>	27,6	11,1	7,41	–	75,0
11	<i>P. expansum</i>	3,45	–	–	12,5	50,0
12	<i>P. funiculosum</i>	6,89	5,56	–	–	50,0
13	<i>P. lanosum</i>	3,45	–	–	–	25,0
14	<i>P. variable</i>	3,45	–	3,70	–	50,0
15	<i>P. wortmannii</i>	–	–	–	6,25	25,0
16	<i>Alternaria alternata</i>	10,3	–	22,2	18,7	75,0
17	<i>A. tenuissima</i>	3,45	–	–	6,25	50,0
18	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	3,45	–	3,70	12,5	75,0
19	<i>C. herbarum</i>	–	–	3,70	–	25,0
20	<i>Fusarium graminearum</i>	–	–	3,70	–	25,0
21	<i>F. moniliforme</i>	–	5,56	3,70	–	50,0
22	<i>F. oxysporum</i>	–	–	14,8	–	25,0
23	<i>F. sambucinum</i>	3,45	5,56	7,41	–	75,0
24	<i>F. sporotrichioides</i>	3,45	–	–	–	25,0
25	<i>Trithothecium roseum</i>	10,3	27,8	–	–	50,0
26	<i>Gliocladium roseum</i>	–	16,7	7,41	–	50,0
27	<i>Acremonium strictum</i>	–	5,56	–	–	25,0
28	<i>Epicoccum nigrum</i>	–	–	11,1	–	25,0
29	<i>Mycelia sterilia</i>	6,89	–	–	12,5	50
Загальна кількість ізолятів, шт.		103	189	92	93	–

значно відрізняється своїм кількісним та видовим складом мікроміцетів.

Найчастіше траплялися види мікроміцетів на насінні, зібраному з різних лісорослинних умов. Це види *Alternaria*

alternata (частота трапляння (ЧТ) – 7,4–10,0 %, коефіцієнт заселення (КЗ) – 10,0–83,3 %); *Cladosporium cladosporioides* (ЧТ – 1,7–12,5 %, КЗ – 53,3–79,2 %); *Fusarium oxysporum*

(ЧТ – 2,5–6,7 %, КЗ – 46,7–66,7 %); *Mycelia sterilia* (ЧТ – 3,0–40,0 %, КЗ – 33,3–83,3 %).

Найбільшу частоту трапляння на дослідних зразках насіння сосни звичайної, відібраного з насаджень свіжого бору, мали мікроміцети *Penicillium cyclopium* – 26,7 %, *Alternaria alternata*, *Trithothecium roseum* – 10,3 %, а найменшу *Mortierella alpina*, *P. canescens*, *P. lanosum*, *P. variable*, *Fusarium sporotrichioides* – 3,45 %.

Для вологого бору (А₃) найбільша частота трапляння була у *Trithothecium roseum* – 27,8 %, *Gliocladium roseum* – 16,7 %, найменша – *Mucor globosus*, *M. hiemalis*, *Acremonium strictum*, *Penicillium funiculosum*, *Fusarium moniliforme* – 5,56 %.

В умовах свіжого субору найчастіше траплялися *Alternaria alternata* (22,2 %), *Fusarium oxysporum* (14,8 %), *Aspergillus niger*, *P. cyclopium*, *F. sambucinum*, *Gliocladium roseum* (7,41 %), найменше *Cladosporium cladosporioides*, *C. herbarum*, *Fusarium graminearum*, *F. moniliforme* (3,70 %).

Найбільшу частоту трапляння на дослідних зразках насіння сосни звичайної, відібраного з насаджень свіжого бору, мали мікроміцети *Penicillium cyclopium* – 26,7 %, *Alternaria alternata*, *Trithothecium roseum* – 10,3 %, а найменшу *Mortierella alpina*, *P. canescens*, *P. lanosum*, *P. variable*, *Fusarium sporotrichioides* – 3,45 %.

В умовах сирого субору (В₃) максимальною частотою трапляння характеризувалися види *Alternaria alternata* (18,7 %), *Cladosporium cladosporioides*, *Penicillium expansum* (12,5 %). Мінімальними показниками частоти вирізнялися види *Rhizopus nigricans*, *Chaetomium botrychodes*, *Paecilomyces varioti*, *Penicillium canescens* (6,25 %).

Щодо коефіцієнта заселення мікроміцетами, то домінантними видами були *Penicillium cyclopium*, *Alternaria*

alternata, *Cladosporium cladosporioides*, *Fusarium sambucinum* (коефіцієнт заселення 75 %), які найбільш небезпечні для розвитку здорового садивного матеріалу.

Також дуже небезпечними є види: *Trithothecium roseum*, *Gliocladium roseum*, *Fusarium moniliforme*, *Penicillium expansum*, *P. funiculosum*, *Paecilomyces varioti*, *Mucor globosus* (КЗ – 50 %).

Отже, лісорослинні умови певною мірою впливають на видове різноманіття складників мікобіоти.

У всіх дослідних варіантах були ізольовані *Mortierella alpina* (ЧТ варіювала у межах 1,5–13,3 %, КЗ – 6,6–10 %); *Mucor globosus* (ЧТ – 1,5–16,7 %, КЗ – 13,3–50,0 %); *M. hiemalis* (ЧТ дорівнювала 1,3–12,5 %, КЗ – 12,5–25 %); *Rhizopus nigricans* (ЧТ – 1,7–6,25 %, КЗ – 6,7–25 %); *Paecilomyces varioti* (ЧТ – у межах 0,8–11,1 %, КЗ – 10,0–25,0 %); *P. lanosum* (ЧТ – 1,6–3,45 %, КЗ 13,3–25,0 %); *P. variable* (ЧТ – 2,1–3,45 %, КЗ – 12,5–50,0 %); *P. wortmannii* (ЧТ – 0,8–6,25 %, КЗ – 13,3–25 %); *Alternaria alternata* (ЧТ – 7,4–10,0 %, КЗ – 10,0–83,3 %); *A. tenuissima* (ЧТ – 1,9–16,7 %, КЗ – 33,3–50,0 %); *Cladosporium cladosporioides* (ЧТ – 1,7–12,5 %, КЗ – 53,3–79,2 %); *F. oxysporum* (ЧТ – 2,5–6,7 %, КЗ – 46,7–66,7 %); *F. sambucinum* (ЧТ – 4,0–6,7 %, КЗ – 30,0–50,0 %); *F. sporotrichioides* (ЧТ – 6,2–16,7 %, КЗ – 16,7–60,0 %); *Mycelia sterilia* (ЧТ – 3,0–40,0 %, КЗ – 33,3–83,3 %).

У процесі дослідження вивчали такий важливий фактор, як вплив віку насаджень на видове різноманіття мікобіоти насіння сосни звичайної. Насіння заготовляли в господарстві у деревостанах різного віку I–II класів бонітетів, які зростали в умовах свіжих суборів (табл. 2). Насіння відібране із різних вікових груп, є різним за видовим складом мікроміцетів (подібність варіювала у межах 73,6–89,4 %).

2. Частота трапляння (ЧТ) та коефіцієнт заселення (КЗ)
мікобіоти насіння сосни звичайної з дерев різних вікових груп, %

Види грибів		Насіння сосни звичайної з дерев різних вікових груп					
		молодняки		середньовікові		стиглі	
		ЧТ, %	КЗ, %	ЧТ, %	КЗ, %	ЧТ, %	КЗ, %
1	<i>Mortierella alpina</i>	3,7	13,3	1,6	6,7	2,5	10,0
2	<i>Absidia glauca</i>	1,9	6,7	0,8	3,3	1,7	6,7
3	<i>Mucor globosus</i>	4,6	16,7	4,0	16,7	3,4	13,3
4	<i>M. hiemalis</i>	1,9	6,7	0,8	3,3	1,7	6,7
5	<i>Rhizopus nigricans</i>	1,9	6,7	2,4	10,0	1,7	6,7
6	<i>Chaetomium globosum</i>	–	–	1,6	6,7	–	–
7	<i>Aspergillus. flavus</i>	7,4	26,7	4,0	16,7	5,2	20,0
8	<i>A. fumigatus</i>	3,7	13,3	3,2	13,3	4,3	20,8
9	<i>A. nidulans</i>	1,6	13,3	4,0	16,7	4,3	20,8
10	<i>A. niger</i>	3,7	30,0	6,4	16,7	7,7	37,5
11	<i>A. oryzae</i>	8,3	20,0	3,2	13,3	4,3	20,8
12	<i>A. terreus</i>	5,6	13,3	2,4	10,0	5,2	25,0
13	<i>Paecilomyces varioti</i>	3,7	6,7	3,2	13,3	–	12,5
14	<i>Penicillium canescens</i>	1,9	6,7	4,0	16,7	2,5	10,0
15	<i>P. chrysogenum</i>	1,9	6,7	1,6	6,7	0,8	3,3
16	<i>P. cyclopium</i>	4,6	13,3	1,6	6,7	2,5	3,3
17	<i>P. expansum</i>	1,9	6,7	2,4	10,0	2,5	10,0
18	<i>P. funiculosum</i>	2,7	10,0	4,8	20,0	5,2	20,0
19	<i>P. lanosum</i>	3,7	13,3	4,8	20,0	5,2	20,0
20	<i>P. variabile</i>	1,9	6,7	–	–	–	–
21	<i>P. wortmannii</i>	1,9	6,7	10,0	12,5	5,2	13,3
22	<i>Trichoderma viride</i>	–	–	16,7	95,8	2,5	20,0
23	<i>Alternaria alternata</i>	1,9	6,7	10,0	83,3	3,4	10,0
24	<i>A. tenuissima</i>	1,9	6,7	16,7	50,0	3,4	13,3
25	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	–	–	10,0	79,2	1,7	6,7
26	<i>C. herbarum</i>	–	–	–	–	1,7	6,7
27	<i>Fusarium verticillioides</i>	1,9	6,7	–	–	1,7	37,5
28	<i>F. oxysporum</i>	3,7	13,3	13,3	66,7	2,5	6,7
29	<i>F. sambucinum</i>	2,7	10,0	6,7	50,0	1,7	10,0
30	<i>F. sporotrichioides</i>	9,6	16,7	16,7	66,7	2,5	10,0
31	<i>Mycelia sterilia</i>	9,2	33,3	40,0	83,3	5,0	23,3
32	<i>Trichothecium roseum</i>	1,9	6,7	20,0	–	3,4	13,3
33	<i>Epicocum nigrum</i>	3,7	13,3	16,7	–	2,5	10,0
Загальна кількість ізолятів, шт.		108	–	124	–	116	–

Найчастіше на насінні траплялися *Mycelia sterilia* (9,2 %), *Fusarium sporotrichioides* (9,6 %), тоді як найменшу частоту трапляння мали *Alternaria alternata*, *A. tenuissima*, *Fusarium verticillioides*, *Trichothecium roseum* – 1,9 %.

Насіння, відібране у середньовікових насадженнях, було найбільше заселене спорами *Trichoderma viride* – 95,8 %, *Alternaria alternata*, *Mycelia sterilia* – 83,3 %, *Cladosporium cladosporioides* – 79,2 %, *Fusarium oxysporum*, *F. sporotrichioides* – 66,7 %. Най-

менший показник заселення спостерігали для мікроміцетів *Absidia glauca* – 3,3 %, *Mortierella alpine*, *Penicillium chrysogenum*, *P. cyclopium* – 6,7 %. Найбільша частота трапляння (насіння, відібране з середньовікових насаджень) – *Mycelia sterilia* – 40,0 %, *Trichothecium roseum* – 20,0 %, найнижча – *Mucor globosus*, *M. hiemalis* – 0,8 %, *Penicillium chrysogenum*, *P. cyclopium* – 1,6 %, *Absidia glauca* – 4,0 %.

Насіння, відібране зі стиглого насадження, було найбільше заспорене *Aspergillus niger*, *Fusarium verticillioides* (37,5 %), *Aspergillus terreus* (25,0 %), *Mycelia sterilia* (23,3 %). Найнижчий коефіцієнт заселення зауважено серед видів *Penicillium chrysogenum*, *P. cyclopium* (3,3 %), *Mucor hiemalis*, *Rhizopus nigricans*, *Cladosporium cladosporioides*, *C. herbarum* – 6,7 %.

Максимальна частота трапляння притаманна *Aspergillus niger* (7,7 %), *Penicillium funiculosum*, *P. lanosum* (5,2 %), *Mycelia sterilia* (5,0 %), мінімальна частота трапляння – *P. chrysogenum* (0,8 %), *Absidia glauca*, *M. hiemalis*, *Rhizopus nigricans*, *Cladosporium cladosporioides*, *C. herbarum*, *Fusarium verticillioides*, *F. sambucinum* – 1,7 %.

Домінантними серед всіх вікових груп були види *Trichoderma viride* (20,0–95,8 %), *Mycelia sterilia* (33,0–83,3 %), *Alternaria alternata* (6,7–83,3 %), *Cladosporium cladosporioides* (6,7–69,2 %).

Встановлено подібність видового складу мікобіоти насіння, відібраного з молодих та середньовікових насаджень (показник подібності – 84,2 %) та середньовікових і стиглих (показник подібності – 89,4 %). Меншу подібність спостерігали між видовим складом грибів, ідентифікованих на насінні, відібраному з молодих та стиглих насаджень (показник подібності становить 3,6 %). Найбільш подібним було насіння середньовікових та стиглих

насаджень, найменш подібним – молодняків і стиглих.

Висновки і перспективи. Як показав аналіз подібності мікроміцетів насіння сосни звичайної, відібраного в насадженнях, найбільшу кількість мікроміцетів було ідентифіковано з насіння у насадженнях вологого (A_3) – 189 видів та свіжого бору (A_2) – 103 мікроміцети, тоді як найменшу зі свіжого (B_2) – 92 види та сирого субору (B_3) – 93 ізолятів; найбільша кількість видів мікроміцетів спостерігається на насінні сосни звичайної, відібраному з середньовікового насадження (124 штами). Найбільший коефіцієнт заселення у насіння, відібраного з молодих насаджень сосни звичайної.

Домінантними видами у всіх типах лісорослинних умов були мікроміцети *Penicillium cyclopium*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium cladosporioides*, *Fusarium sambucinum* (коефіцієнт заселення 75 %), які найбільш небезпечні для розвитку здорового садивного матеріалу.

Мікобіота насіння сосни звичайної, зібраного в умовах свіжого субору (B_2) та сирого субору (B_3), є найбільш подібною (1,6 %). Мікобіота насіння зі свіжого бору (A_2) та вологого бору (A_3) за видовим складом подібна.

Найбільшою частотою трапляння і коефіцієнтом заселення на насінні, відібраному з різних умов, виокремлювались види *Alternaria alternata* (ЧТ – 7,4–10,0 %, КЗ – 10,0–83,3 %); *Cladosporium cladosporioides* (ЧТ – 1,7–12,5 %, КЗ – 53,3–79,2 %); *Fusarium oxysporum* (ЧТ – 2,5–6,7 %, КЗ – 46,7–66,7 %); *Mycelia sterilia* (ЧТ – 3,0–40,0 %, КЗ – 33,3–83,3 %).

Встановлено, що найбільша кількість видів мікроміцетів спостерігається на насінні сосни звичайної, відібраному з середньовікового насадження (124 штами). Найбільший коефіцієнт заселення насіння, відібраного з моло-

дих насаджень сосни звичайної, при-
таманний *Mycelia sterilia* (13,3 %),
Epicosum nigrum (16,7 %), *Aspergillus*
niger (30,0 %), найменший – *Paecilo-*
myces varioti, *Penicillium chrysoge-*
num – 6,7 %.

Список літератури

- Antonov, N. M. (1990). *Influence of the age of the parent stand on the quality of seeds*. Moskva: Lesnaja prom-st [in Russian].
- Bilaj, V. I. (1998). *Biologically active substances of microscopic fungi and their application*. Kyiv: Naukova dumka [in Ukrainian].
- Bilaj, V. I. (1984). *Soil micromycetes*. Kyiv: Naukova dumka [in Ukrainian].
- Bilokin, I. P. (1995). *Plant growth and development*. Kyiv: High school [in Ukrainian].
- Bojko, G. O., & Bashta, O. V. (2015). Mycobiota seeds of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). *Scientific Bulletin of the NULES of Ukraine*, 10, 34–40 [in Ukrainian].
- Bojko, G. O., & Puzrina, N. V. (2015). Germination and germination energy of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) seeds of different colors. *Scientific Bulletin of the NULES of Ukraine*, 198 (2), 209–114 [in Ukrainian].
- Patyka, V. P. (2007). *Ecology of microorganisms*. Kyiv: Basis [in Ukrainian].
- Pidoplichko, N. M. (1977). *Atlas of mushroom mushrooms*. Kyiv: Naukova dumka [in Ukrainian].
- Pidoplichko, N. M. (1991). *Mushroom flora of roughage Publishing House of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR*. Kyiv: Naukova dumka [in Ukrainian].
- Pidoplichko, N. M. (1978). *Phytotoxicity of fungi of the genus Fusarium - the causative agent of root rot of winter wheat*. *Microbiology*. Kyiv: Naukova dumka [in Ukrainian].
- Reshetnik, L. L. (2010). *Seed productivity of Scots pine*. Zhytomyr: Polissya [in Ukrainian].
- Rozenfeld, V. V. (2005). *Phytopathogenic properties of strains isolated from pine seeds*. Zhytomyr: Polissya [in Ukrainian].
- Sandul, T. R. (2010). *Influence of the color of Scots pine seeds on the growth of its plantations in the conditions of fresh pine in the southern part*. Kyiv: Polissya [in Ukrainian].

Boyko G. O., Puzrina N. V. INFLUENCE OF LOCAL GROWTH CONDITIONS ON THE CHANGE OF SPECIES COMPOSITION OF MYCOBIOTS OF PINE SEEDS

The species composition of micromycetes of Scots pine seeds, collected from plantations growing in different forest vegetation conditions and selected from trees of different age groups, was studied. It was found that the most common species of micromycetes – *Alternaria alternata*, *Cladosporium cladosporioides*, *Fusarium oxysporum*, *Mycelia sterilia*. Dominant species of micromycetes, in particular *Penicillium cyclopium*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium cladosporioides*, *Fusarium sambucinum*, which are the most dangerous for the development of healthy planting material, have been identified. The largest number of micromycetes from seeds of plantations growing wet birch (A_2) – 189 and fresh birch (A_2) – 103 micromycetes, and the smallest – fresh (B_2) and raw subir (B_3), respectively: 92 and 93 isolates. The highest frequency of occurrence on experimental samples of seeds of Scots pine, selected from fresh pine stands, had micromycetes: *Penicillium cyclopium*, *Alternaria alternata*, *Trichothecium roseum* micromycetes had the highest frequency of occurrence of Scots pine seeds taken from fresh pine stands, and *Mortierella alpine*, *P. canescens*, *P. lanosum*, *P. variabile*, *Fusarium sporotrich* had the lowest frequency. It was noted that *Mycelia sterilia* (9.2 %), *Fusarium sporotrichioides* (9.6 %) were the most common on seeds selected from trees of different age groups, while *Alternaria alternata*, *A. tenuissima*, *Fusarium verticillioides* were the least common. *Trichothecium roseum* – 1.9 %. The similarity of the species composition of mycobiota seeds selected from young and medieval plantations (similarity index – 84.2 %) and medieval and mature (similarity index – 89.4 %) was studied. Less similarity was observed between the species composition of fungi identified on seeds selected from young and mature plantations (similarity index is – 73.6 %). The most similar were the seeds of medieval and mature plantations, the least similar – the young and mature. The seeds were selected from different age groups, are different in species composition of micromycetes (similarity varied between 73.6–89.4 %).

Keywords: age groups of trees, mycobiota, type of forest vegetation conditions, micromycetes, Scots pine.

Отримано: 2021-03-03