

**І.М. Курченко<sup>1</sup>, О.В. Соколова<sup>1</sup>, О.О. Орлов<sup>2</sup>, О.М. Юр'єва<sup>1</sup>, Т.М. Іванюк<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України,  
вул. Академіка Заболотного, 154, Київ МСП, Д03680, Україна

<sup>2</sup>Поліський філіал Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та  
агролісомеліорації, пр. Миру, 38, Житомир, 10004, Україна

## **МІКОБІОТА *QUERCUS ROBUR* L. ДІБРОВ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Проведено мікологічний аналіз 155 зразків різних органів здорових та хворих дубів. Виділено 129 видів мікроскопічних грибів різних таксономічних груп. Загалом комплекс патогенних видів представлений 30 видами мікроскопічних грибів, проте більшість з них зустрічались у поодиноких випадках. Встановлено, що корені, деревина, луб та кора не були уражені фітопатогенними видами, які можуть бути причиною масової загибелі дерев. Видовий склад грибів, які ізольовані з гілок і нагонів дуба, якісно не відрізнявся від мікобіоти коренів, кори та деревини. Проте в кількісному відношенні патогенні види зустрічались частіше на гілках і листі всихаючих та сухих рослин. Це стосується, насамперед, трьох фітопатогенних видів грибів – *Alienaria alternata*, *Ceratocystis* sp. та *Trichothecium roseum*. Встановлено, що за два останні роки збільшилась кількість випадків виділень *Ceratocystis* sp., проте види цього роду не можуть бути основною причиною всихання дубів. Про це свідчила подібність видового складу мікроскопічних грибів, що виділені з контрольних та всихаючих дубів.

*Ключові слова:* мікобіота, *Quercus robur*, фітопатогени, *Ceratocystis*.

В літературі однією з важливих причин деградації дібров поряд із кліматичними факторами, нерациональним веденням лісового господарства, комахами, відмічають грибні захворювання. Деградація та масове всихання дібров стали глобальним явищем і відмічені практично за всім ареалом багатьох видів дубів в Європі (Великобританія, Чехія, Словаччина, Польща, Австрія, Болгарія, Угорщина), в Середній Азії, а також в США, ПАР та інших країнах та регіонах [3, 11, 16, 21]. В СРСР трахеомікозне в'янення дібров відмічалось із 1927 року з періодичністю 10–15 років, а особливо сильні всихання дібров проходили з періодичністю 25–30 років. Це захворювання реєструвалося в Воронежській, Ростовській областях, Поволжі, Північному Кавказі, в Молдові, Азербайджані, Україні, Грузії [2, 3, 7, 11].

В останній час спостерігається масове всихання дібров України, в тому числі й Житомирської області. За нашими даними, пік всихання дуба в області реєструвався у 2005–2006 рр., коли щорічно збільшувалася площа всихаючих дібров. Нині накопичилися значні площі ослаблених дібров та тих, що знаходяться на різних стадіях всихання. В зв'язку з цим нами досліджена мікобіота різних органів дубів, які мали ознаки всихання, та контрольних (без ознак хвороби) в різні сезони 2004 та 2006 рр. з метою встановлення причини цього масового захворювання в даному регіоні.

**Матеріали і методи.** Проведено мікологічний аналіз 155 зразків різних органів контрольних та всихаючих дубів (корені, деревина, луб, кора, гілки, листя), а також підстилки та ризосфери, які були відібрані на території Словечанського ДЛГ (Городецьке лісництво), Баранівського ДЛГ (Баранівське, Биковське лісництва), Ємільчинського ДЛГ (Жужельське, Землянське лісництва), Новоград-Волинського СЛГ (Ярунське лісництво) Житомирської області.

Виділення культур мікроскопічних грибів із зразків дуба проводилось методом накопичення в чашках Петрі [6] з використанням поживних середовищ різного складу:

© І.М. Курченко, О.В. Соколова, О.О. Орлов, О.М. Юр'єва, Т.М. Іванюк, 2009

сусло-агару, картопляно-глюкозного агару, агаризованого середовища Чапека. Виділення мікроміцетів з ґрунту та змивів з коріння проводили методом розведення [6]. Культивування досліджених зразків проводили при температурі 26–28 °С.

Ізольовані культури вивчали в світловому мікроскопі МБІ-6 за прийнятою в мікологічних дослідженнях методикою [6]. Визначення ізольованих грибів проводили за загальноновизначеними визначниками [1, 4, 8 – 10, 12, 13, 17, 19, 22, 23].

Визначали частоту зустрічальності виділених видів мікроскопічних грибів та подібність мікобіоти різних органів дубів, а також контрольних рослин і рослин з симптомами всихання [6].

**Результати та їх обговорення.** У результаті мікологічного аналізу 155 зразків різних органів контрольних та всихаючих дубів, ризосфери дуба та підстилки було виділено 129 видів мікроскопічних грибів різних таксономічних груп. Встановлено, що загалом комплекс патогенних видів представлений 30 видами мікроміцетів. Проте більшість із них виділялись в одиничних випадках.

Так, з коріння та ризосфери дуба (23 та 12 зразків відповідно) всього було виділено 75 видів грибів (табл. 1). Із контрольних і з дослідних зразків виділено 19 спільних видів. Коефіцієнт подібності видового складу грибів у ризосфері та на коренях контрольних і хворих дубів складав 0,41 (табл. 2). Щодо 16 виділених нами видів, то є відомості про їх патогенні властивості. Проте, на нашу думку, за станом на момент останнього дослідження мікобіоти корені дуба були здоровими, оскільки всі патогени, в тому числі і представники роду *Ceratocystis*, різні види якого часто дослідники вважають основною причиною всихання дібров [3, 11, 18, 24], зустрічались у поодиноких випадках. Останні на коренях були виявлені двічі, причому один – з контрольного зразка, а другий – з хворого дуба. Обидва випадки спостерігались тільки восени 2006 р.

З 35 зразків деревини було виділено 50 видів мікроскопічних грибів, у тому числі 32 – з контрольних та 36 – з дубів із симптомами захворювання. Як і в випадку з коренями та ризосферою дуба, 10 патогенних видів відмічались із низькою частотою. Тобто можна зробити висновок, що деревина на момент проведення досліджень була практично неуразеженою збудниками захворювання (табл. 1). З деревини *Ceratocystis* sp. виділявся в 3 зразках. Два перші були контрольними та відібрані влітку. Крім того, в поодиноких випадках і з контрольних зразків були виділені види, які в літературі відмічені як патогени на деревині різних порід – *Graphium calicioides* та *Phoma exigua* [12, 14]. Подібність видів, які виділені з деревини в контрольних і дослідних зразках, складала 0,56 (табл. 2), 19 видів із цих зразків співпадали.

Таблиця 1

Видовий склад грибів, виділених із різних органів дуба звичайного та його ризосфери

№ п/п	Види грибів	Контрольні дуби (кількість зразків)		Уражені дуби (кількість зразків)		Частота зустрічальності, %
		2004	2006	2004	2006	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Zygomycota, Zygomycetes, Mucorales, Mortierellaceae</b>						
1	<i>Mortierella alpina</i> Peyronel	Кн (2)	Д (2) Лб (1) Р (2)	Р (1) Кн (1) П (1)	Г (1) Кн (3) Р (2)	10,8
2	<i>Mortierella humilis</i> Linnem. et W. Gams	–	–	–	Г (1) Кн (1)	1,4
3	<i>Mortierella isabellina</i> Oudem.	Кн (1)	Д (1) К (1) Кн (6)	Г (1) Д (1) Р (1)	Кн (3) Р (2)	11,5
4	<i>Mortierella polycephala</i> Coemans	–	–	–	Кн (1)	0,7
5	<i>Mortierella state of Umbelopsis nana</i> (Linnem.) von Arx	–	–	–	Р (1)	0,7
6	<i>Mortierella vinacea</i> Dixon-Steward	Р (1)	–	–	–	0,7
<b>Mucorales, Mucoraceae</b>						
7	<i>Absidia glauca</i> Hagem	–	Кн (1)	Р (1)	–	1,4
8	<i>A. spinosa</i> Lendner	–	–	Р (1)	–	0,7

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
9	<i>Mucor globosus</i> Fischer	–	–	P (1)	Л (1) ЛБ (1)	2,0
10	<i>M. hiemalis</i> Wechmer	–	Д (1) К (1) P (1)	Д (2) P (1)	Д (2) К (1) КН (1) П (1)	7,4
11	<i>M. racemosus</i> Fres.	–	–	P (2)	–	1,4
12	<i>Mucor</i> sp.	–	–	–	P (1)	0,7
13	<i>Zygorrhynchus mölleri</i> Vuill.	–	–	P (1)	КН (3) P (2)	4,0
<b>Ascomycota, Plectomycetes, Eurotiales, Eurotiaceae</b>						
14	<i>Eurotium amstelodami</i> Mangin	КН (1)	–	П (1)	–	1,4
15	<i>E. rubrum</i> König et al.	–	–	К (1)	Л (1)	1,4
<b>Trichocomaceae</b>						
16	<i>Eupenicillium javanicum</i> (van Beyma) Stolk et Scott	–	Д (1)	–	–	0,7
17	<i>E. ochrosalmoneum</i> Scott et Stolk	–	Д (1)	Г (1) Д (1) P (3) П (1)	К (1)	5,4
18	<i>Eupenicillium</i> sp.	–	Д (1)	Д (1)	Д (1) P (2)	3,4
<b>Microascales, Microascaceae</b>						
20	<i>Ceratocystis</i> sp. 1	–	Л (2) Г (2) Д (2) К (1) КН (1)	Г (1) P (1)	Л (7) Г (9) Д (1) К (1)	18,9
21	<i>Ceratocystis</i> sp. 2	–	Г (4)	–	Л (1) Г (5) КН (1)	7,4
<b>Pyrenomycetes, Sordariales, Chaetomiaceae</b>						
22	<i>Chaetomium globosum</i> Kunze: Fr.	–	–	Д (1)	Г (1) П (1)	2,0
<b>Sordariaceae</b>						
23	<i>Gelasinospora retispora</i> Cain	–	–	–	Д (1) Г (1)	1,4
<b>Mitosporic fungi, Coelomycetes, Melanconiales, Melanconiaceae</b>						
24	<i>Monochaetia mono-</i> <i>chaeta</i> (Desm.) Allesher	–	Г (2)	–	Г (1)	2,0
<b>Sphaeropsidales, Sphaerioidaceae</b>						
25	<i>Phoma aliena</i> (Fr.: Fr.) Aa et Boerema	–	–	–	Г (1)	0,7
26	<i>Ph. cava</i> Schulzer	–	–	Г (1) П (1)	–	1,4
27	<i>Ph. exigua</i> Desm.	–	Д (1) P (1)	–	Л (1)	2,0
28	<i>Ph. fimeti</i> Brunaud	–	–	–	Д (1)	0,7
29	<i>Ph. glomerata</i> (Cda) Wollenw. et Hochapfel	–	–	–	П (1)	0,7
30	<i>Ph. herbarum</i> Westend.	Д (2) К (2)	Д (1) P (1)	Д (1)	Г (1) Д (2) КН (1) P (1)	8,1
31	<i>Ph. minutispora</i> P.N. Mathur	–	Г (1) Д (4)	–	–	3,4
32	<i>Ph. pomorum</i> von Thümen	–	–	Г (1) П (1)	–	1,4
33	<i>Phoma</i> sp.	–	Д (1)	–	–	0,7

1	2	3	4	5	6	7
<b>Hyphomycetes, Agonomycetales, Agonomycetaceae</b>						
34	<i>Mycelia sterilia</i> (black)	–	Г (2)	Г (1)	Г (3) К (1)	4,7
35	<i>Mycelia sterilia</i> (brown)	–	Г (3) Д (1) К (1)	Г (1) Д (1) П (1)	Г (2) Д (1)	7,4
36	<i>Mycelia sterilia</i> (coffee-coloured)	Д (1)	ЛБ (1) К (1)	–	К (1)	2,7
37	<i>Mycelia sterilia</i> (dark) 1	–	Г (3) Д (1) К (2) П (2)	Г (2) К (1) Р (2) П (3)	Л (1) Г (3) Д (5) ЛБ (2) К (4) Р (1) П (1)	22,3
38	<i>Mycelia sterilia</i> (dark) 2	Д (1) К (2) КН (1)	Д (1) ЛБ (1) К (1)	Д (1) К (1)	Л (1) Г (1) Д (2) К (1)	9,5
39	<i>Mycelia sterilia</i> (dark) 3	–	Г (1) К (1)	–	Л (2) Г (3) Д (2)	6,1
40	<i>Mycelia sterilia</i> (olive)	–	–	Г (1)	–	0,7
41	<i>Mycelia sterilia</i> (orange)	КН (1)	Л (1) Г (1)	Г (1) П (1)	Г (1) Д (1) П (1)	5,4
42	<i>Mycelia sterilia</i> (pink)	–	Р (1)	–	Р (1)	1,4
43	<i>Mycelia sterilia</i> (white) 1	–	Л (1) Г (1)	–	Л (1) Г (2) Д (1) ЛБ (2) Р (1)	6,1
44	<i>Mycelia sterilia</i> (white) 2	–	Д (1)	–	Л (1) Р (1)	2,0
45	<i>Mycelia sterilia</i> (white) 3	–	–	–	Л (1)	0,7
46	<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn	КН (1)	–	–	–	0,7
<b>Hyphomycetales, Dematiaceae</b>						
47	<i>Acremonium murorum</i> (Cda) W. Gams	–	Д (1)	–	Д (1)	1,4
48	<i>Alternaria alternata</i> (Fr.: Fr.) von Keissl.	Д (1)	Л (1) КН (1) Г (3) Д (2)	Г (1) Р (1) П (1)	Л (4) Г (8) Д (1) КН (3)	18,2
49	<i>Aureobasidium pullulans</i> (dBy) Arnaud	–	КН (1)	–	ЛБ (1) Р (2)	2,7
50	<i>Botryotrichum</i> state of <i>Chaetomium piluliferum</i> J. Daniels	–	–	Р (1)	–	0,7
51	<i>Botrytis</i> state of <i>Sclerotinia fuckeliana</i> (dBy) Fuck. (syn. <i>Botrytis cinerea</i> Pers.: Fr.)	–	–	К (1)	–	0,7
52	<i>Cacumisporium capitulatum</i> (Cda) Hughes	–	–	Д (1) К (1)	–	1,4
53	<i>Chalaropsis thielavioides</i> Peyronel	–	К (1)	–	–	0,7
54	<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fres.) de Vries	Д (1) КН (1)	Д (1) ЛБ (1)	Р (1)	Г (1) КН (1)	4,7
55	<i>C. spongiosum</i> Berk. et Curt.	КН (1)	–	–	–	0,7

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
56	<i>Graphium calicioides</i> (Fr.) Cooke et Masee	–	Д (1)	Г (2) П (1)	–	2,7
57	<i>Humicola fuscoatra</i> Traaen	–	–	П (1)	Мвс (1) Кн (1)	2,0
58	<i>H. grisea</i> Traaen	–	П (1)	–	–	0,7
59	<i>Monodictys castaneae</i> (Wallroth) S. Hughes	К (1)	–	–	П (1)	1,4
60	<i>Oidiendron griseum</i> Robak	–	–	Г (1)	–	0,7
61	<b>Phomopsis sp.</b>	–	–	Г (1)	–	0,7
62	<i>Stachybotrys chartarum</i> (Ehrenb.: Lk) Huges	Д (1)	–	–	–	0,7
63	<i>Thermomyces lanuginosus</i> Tsiklinsky	–	–	–	П (1)	0,7
64	<i>Torula herbarum</i> (Pers.) Lk: S. F. Gray	Д (1)	–	–	–	0,7
<b>Moniliaceae</b>						
65	<i>Acremonium rutilum</i> W. Gams	Д (1)	Г (3)	Д (2) Р (1) П (1)	Г (1) Д (1) К (1) Р (1) П (1)	8,8
66	<i>A. strictum</i> W. Gams	Д (1)	Г (1) Д (1) К (1) Р (2)	Г (2) Д (2) Р (1) П (3)	Л (2) Г (4) П (1)	14,2
67	<i>Aspergillus awamori</i> Nakazawa	–	–	П (1)	Г (2)	2,0
68	<i>A. flavus</i> Lk: Fr.	–	Л (1)	П (1)	К (1)	2,0
69	<i>A. fumigatus</i> Fres.	–	–	–	Л (1) К (1)	1,4
70	<i>A. niger</i> van Tieghem	Д (1)	–	Д (3) Р (2) П (2)	–	5,4
71	<i>A. proliferans</i> G. Smith	–	–	Д (1) П (1)	–	1,4
72	<i>Aspergillus terreus</i> Thom	–	–	П (1)	–	0,7
73	<i>A. ustus</i> (Bain.) Thom et Church	–	Л (1)	–	–	0,7
74	<i>A. wentii</i> Wehmer	–	Л (1)	–	–	0,7
75	<i>Chrysosporium</i> state of <i>Geomyces pannorum</i> (Lk) Sieg. et Carm.	–	К (1) ЛБ (1)	Р (1)	Г (1) Р (1)	3,4
76	<b>Geotrichum candidum</b> Lk: Fr.	К (1)	–	–	Л (1) Г (3) Д (1) Кн (1)	4,7
77	<i>Paecilomyces farinosus</i> (Holm: Gray) A.H.S. Brown et G. Smith	–	Д (1)	–	Р (1)	1,4
78	<b>Penicillium aurantiogriseum</b> Dierckx	–	К (1) Р (1)	Д (3)	Л (2) Г (3) Д (2) К (1) Мвс (1)	9,5
79	<b>P. brevicompactum</b> Dierckx	Д (1)	Д (1) Р (2)	Д (1)	Д (1)	4,1
80	<i>P. canescens</i> Sopp	–	–	П (1)	П (1)	1,4
81	<i>P. chrysogenum</i> Thom	Д (1)	–	Д (1) П (1)	Р (1)	2,7
82	<i>P. commune</i> Thom	–	–	–	Г (1) Д (2)	2,0

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
83	<i>P. corymbiferum</i> Westl.	–	КН (1)	–	–	0,7
84	<i>P. cremeogriseum</i> Chalabuda	–	–	Р (1)	–	0,7
85	<i>P. cyclopium</i> Westl.	–	–	Г (1)	–	0,7
86	<i>P. decumbens</i> Thom	–	Г (3)	–	Г (1) КН (1)	3,4
87	<i>P. diversum</i> Raper et Fennell	–	–	Р (1)	–	0,7
88	<i>P. expansum</i> Lk	–	–	–	П (1)	0,7
89	<i>P. funiculosum</i> Thom	–	Д (1)	П (1)	Г (1) Д (1) К (1) КН (1)	4,1
90	<i>P. glabrum</i> (Wehmer) Westl.	–	Д (1) К (3)	Г (1) Д (1) Р (1)	Л (3) Г (1) Д (8) К (3) КН (1)	15,5
91	<i>P. glandicola</i> (Oudem.) Seifert et Samson	–	Д (1)	Р (1)	Р (1)	2,0
92	<i>P. glaucolanosum</i> Chalabuda	–	Р (1)	–	Д (17) Р (1)	2,0
93	<i>P. griseolum</i> G. Smith	–	–	Р (1)	–	0,7
94	<i>P. janczewskii</i> Zaleski	–	КН (3) Р (2)	Р (3)	КН (3) Р (4)	10,1
95	<i>P. lanosum</i> Westl.	–	–	Р (1)	–	0,7
96	<i>P. luteoaurantium</i> G. Smith	–	–	П (1)	–	0,7
97	<i>P. multicolor</i> Novobr.	–	Р (2)	–	–	1,4
98	<i>P. piceum</i> Raper et Fennell	–	–	П (1)	–	0,7
99	<i>P. purpurogenum</i> Stoll	–	–	–	Л (1)	0,7
100	<i>P. raciborskii</i> Zaleski	–	–	Д (1)	–	0,7
101	<i>P. rubrum</i> Stoll	–	Р (1)	Р (1)	Р (1)	2,0
102	<i>P. simplicissimum</i> (Oudem.) Thom	–	Р (1)	–	–	0,7
103	<i>P. spinulosum</i> Thom	–	Р (2)	–	Р (2)	2,7
104	<i>P. steckii</i> Zaleski	–	–	Р (1)	–	0,7
105	<i>P. tardum</i> Thom	–	–	Р (1)	ЛБ (1)	1,4
106	<i>P. viridicatum</i> Westl.	–	–	–	Р (1)	0,7
107	<i>Penicillium</i> sp.	–	–	–	Л (1) Р (1)	1,4
108	<i>P. waksmanii</i> Zaleski	–	–	Р (1)	–	0,7
109	<i>Trichoderma atroviride</i> P. Karsten	–	К (1)	–	Л (1) Д (1) КН (1)	2,7
110	<i>T. hamatum</i> (Bonord.) Bain.	–	–	Р (1)	–	0,7
111	<i>T. harzianum</i> Rifai	–	К (3) П (1) Р (1)	Д (2) Р (4) П (2)	Л (1) К (2) КН (6) Р (2)	16,2
112	<i>T. köningii</i> Oudem.	–	КН (1)	Р (3) П (1)	КН (1) Р (1)	4,7
113	<i>T. longibrachiatum</i> Rifai	–	К (1)	–	К (1)	1,4
114	<i>T. polysporum</i> (Lk: Fr.) Rifai	–	–	Д (1)	Р (1)	1,4
115	<i>Trichoderma</i> state of <i>Hypocrea aureoviridis</i> Plowright et Cooke	–	–	Р (1)	–	0,7
116	<i>T. viride</i> Pers.: Fr.	–	К (1)	Р (3)	–	2,7

1	2	3	4	5	6	7
117	<i>Trichothecium roseum</i> (Pers.: Fr.) Lk	–	Г (5) Д (1) К (1) Кн (2)	–	Л (3) Г (7) Д (2) К (1) Кн (1)	15,5
<b>Tuberculariales, Tuberculariaceae</b>						
118	<i>Fusarium heterosporum</i> Nees	–	П (1)	–	–	0,7
119	<i>F. incarnatum</i> (Roberge) Sacc.	–	–	Г (2) П (1)	Л (1) Кн (1)	3,4
120	<i>F. javanicum</i> Koord.	–	–	Г (1)	–	0,7
121	<i>F. lactis</i> Pirota et Riboni	–	–	Г (1) Д (1)	Р (1)	2,0
122	<i>F. lateritium</i> Nees: Fr.	–	–	Г (2)	–	1,4
123	<i>F. oxysporum</i> (Schlecht.) Snyd. et Hans.	–	К (1) П (1)	–	Л (1) Г (1) Мвс (1)	3,4
124	<i>F. poae</i> (Peck) Wollenw.	–	Лб (1) П (2)	Г (2) Р (1) П (1)	Л (1) Кн (2) П (2)	8,1
125	<i>F. sambucinum</i> Fuck. var. <i>sambucinum</i>	–	П (1)	–	Лб (1)	1,4
126	<i>F. solani</i> (Mart.) Sacc.	–	К (1)	–	К (1)	1,4
127	<i>F. tricinctum</i> (Cda) Sacc.	–	П (1)	–	Кн (1)	1,4
128	<i>F. verticillioides</i> (Sacc.) Nirenberg	–	К (1)	–	–	0,7
<b>Basidiomycota</b>						
129	Basidiomycete	–	Л (1)	Р (1)	Г (1)	2,0

**Примітка:** Д – деревина, Лб – луб, К – кора, Г – гілки, Мвс – місце витоку соку, Л – листя, Кн – коріння, П – підстилка, Р – ризосфера.

**Жирним** шрифтом позначені види мікроскопічних грибів, які потенційно здатні викликати захворювання різних рослин.

Таблиця 2

**Кількість видів та коефіцієнти подібності видового складу мікроміцетів, виділених із контрольних та уражених органів дуба**

Зразки	Кількість зразків	Загальна кількість видів	Коефіцієнт подібності контрольних та уражених зразків	Кількість потенційно небезпечних видів
Деревина	35	50	0,56	10
Кора	24	34	0,52	10
Гілки	32	46	0,47	17
Луб	7	12	0	2
Корені	35	75	0,41	16
Листя	14	30	0,18	11
Підстилка	8	38	0,44	10
Всього	<b>155</b>	<b>129</b>	<b>0,62</b>	<b>30</b>

Найменш представлені в дослідженнях зразки лубу – 7, які були відібрані в літній період. Із них було ізольовано 12 видів мікроміцетів, з яких лише 2 можуть бути патогенними (види роду *Fusarium*), проте вони виділялись досить рідко і загрози для рослин представляти не могли (табл. 1, 2).

З 24 зразків кори та місць витоку соку було виділено 34 види грибів, 10 з яких можна віднести до патогенних за даними літератури. Проте, як і в попередніх випадках, частота їх зустрічальності була низькою (табл. 1). З місць виділення соку, що є загрозливим симптомом, в значній кількості виділилися *Fusarium oxysporum*, який є відомим збуд-

ником трахеомікозного в'янення (вілту, або судинного мікозу) [14]. Проте ці випадки також спостерігались поодинокі. Щодо *Ceratocystis* sp., то на корі він також виділявся спорадично і з контрольного, і з дослідного зразків восени 2006 р. З виділених із кори протягом дворічних досліджень 34 видів мікроскопічних грибів 12 видів співпадали в контрольних зразках та в зразках хворих дубів, у тому числі і *Ceratocystis* sp., коефіцієнт подібності видового складу грибів у вищезгаданих зразках склав 0,52 (табл. 2).

Результати мікологічного аналізу гілок та пагонів дуба (32 зразки) виявили наявність 46 видів грибів. Видовий склад цих грибів якісно відрізнявся від такого на коренях, корі і деревині незначною мірою (табл. 1). Проте в кількісному відношенні патогенні види зустрічались частіше на гілках і листі, ніж на інших органах, і саме на всихаючих і сухих рослинах. Це стосується, насамперед, трьох фітопатогенних видів грибів – *Alternaria alternata*, *Ceratocystis* sp. 1, *Trichothecium roseum*. За частотою зустрічальності (18,2, 18,9 та 15,5 % відповідно) їх можна віднести до тих видів, що зустрічаються постійно, тоді як переважна більшість патогенних видів, що були виділені з різних органів дуба, належить до випадкових або рідкісних. Слід відмітити, що за два роки, які пройшли з часу досліджень у 2004 р., ураження гілок дуба на дослідній території значно збільшилось.

З 14 зразків листя виділено 30 видів мікроміцетів, причому з контрольних зразків – 8 видів, з хворих – 25. Як і на гілках, з листя хворих рослин виділяли *T. roseum*, *A. alternata* та *Ceratocystis* sp. 1 частіше, ніж інші види грибів (табл. 1).

Найбільш подібним виявився видовий склад мікроскопічних грибів, які були виділені з деревини та гілок (коефіцієнт подібності Сьоренсена-Чекановського склав 0,54), деревини і коренів (0,50), деревини і кори (0,48), листя і кори (0,47), гілок і кори (0,43) та листя і гілок (0,42). Мікобіота інших органів дубів відрізнялась між собою більшою або меншою мірою (табл. 3).

Порівняння мікобіоти всіх контрольних зразків та всіх зразків дубів з ознаками уси- хання показало їх досить значну подібність (коефіцієнт Сьоренсена-Чекановського склав 0,62). Оскільки мікобіота контрольних та уражених зразків різних органів дубів не відрізнялась значною мірою та частота зустрічальності потенційно небезпечних фіто- патогенів не перевищувала 19 %, можна стверджувати, що виділені нами фітопатогенні види мікроскопічних грибів не були основною причиною всихання дібров, вірогідно, значною мірою на стан рослин вплинула екологічна ситуація в регіоні досліджень.

Таблиця 3

Подібність мікобіот різних органів досліджених дубів

	Корені	Деревина	Луб	Кора	Гілки	Листя
Корені	–	–	–	–	–	–
Деревина	<b>0,50</b>	–	–	–	–	–
Луб	0,23	0,19	–	–	–	–
Кора	0,35	<b>0,48</b>	0,17	–	–	–
Гілки	0,40	<b>0,54</b>	0,24	<b>0,43</b>	–	–
Листя	0,40	0,40	0,24	<b>0,47</b>	<b>0,42</b>	–
Підстилка	0,30	0,34	0,16	0,33	0,40	0,26

Серед захворювань дуба найбільш загрозливим більшість вітчизняних та зарубіжних дослідників вважають судинний мікоз, збудниками якого є гриби роду *Ceratocystis* (syn. *Ophiostoma*) з їх конідіальними стадіями, а також гриби родів *Fusarium*, *Nectria*, *Phomopsis*, *Valsa*, *Verticillium* і деякі інші [11, 15]. Дослідження ураження дубів в Азербайджані [3] показали, що в циклі розвитку збудника всихання дуба *Ceratocystis roboris* спостерігалось конідіальне спороношення типів *Hyalodendron*, *Rhinotrichum*, *Cephalosporium* (syn. *Acremonium*) та кореміальне спороношення типу *Graphium*. Останні два види збігаються з нашими результатами. За даними російських дослідників [11] на Південному Сході Росії серед збудників цього захворювання переважає патогенний вид *Ophiostoma kubanicum*, інші ж види, які виявлені в різних регіонах Росії (*O. roboris*, *O. valachicum*), є синонімами сапрофіта або слабого патогена *Ophiostoma piceae*, відомого також як збудника «посиніння» хвойних порід.



У так звану групу офіостомових грибів входять чотири роди – *Ceratocystis*, *Ophiostoma*, *Ceratocystiopsis*, *Gondwanamyces* [24], які адаптувались до переносу комахами. Рід *Ceratocystis* включає групу економічно важливих патогенів рослин. Так, *Ceratocystis coeruleascens* викликає «посиніння» ялини та сосни і є слабким паразитом. У той же час *Ceratocystis fagacearum* та *Ceratocystis fimbriata* є агресивними первинними патогенами. Перший викликає вілт дуба, другий – зміну забарвлення деревини та рак різних порід, включаючи платан та манго [24]. На *Ceratocystis fagacearum* як на причину вилту і червоних (*Lobatae*) і білих (*Quercus*) дубів вказували також Eggers із співавторами [18].

У той же час існує думка, що захворювання дуба, які викликані судинними патогенами, є вторинним явищем, а основною причиною всихання є засухи. Спроба встановити зв'язок усихання дуба з грибами роду *Ophiostoma* в деяких країнах Західної Європи не дала чітких результатів, тому що гриби виділялись недостатньо часто і регулярно. Їх патологічна роль не була встановлена [11].

В Україні також реєстрували всихання дубів та інших листяних порід протягом багатьох років, проте виникнення захворювання не пов'язували з представниками офіостомових грибів [2, 7]. Так, Морочковський із співавторами наводять цілу низку родів аскоміцетів, представники яких здатні існувати на різних органах дуба, бука та інших деревних порід як сапрофіти та, за певних умов, бути фітопатогенами – *Cliothris*, *Botryosphaeria*, *Diaporthe*, *Gnomonia*, *Valsella* та інші; вид *Caudospora taleola* є паразитом на гілках дуба [7]. Гайова із співавторами вказують, що всихання бука викликають представники базидіальних грибів [2].

Є дані, що закупорку і почорніння судин дубів може викликати комаха ксифідрія дубова, яка знаходиться в симбіотичних взаємовідносинах із грибами [5]. Деякі автори як симптоми хвороби відмічали тільки зміну забарвлення деревини, що відомо в літературі як її «посиніння». При цьому вказувалось, що деревозабарвлюючі гриби можуть розвиватися не тільки на шойно зрізаній деревині, а й в деревині живого дерева, що росте, особливо при його ослабленні комплексом інших факторів. Так, появу цього симптому на всихаючих і мертвих дубах в Польщі дослідники також не пов'язували з трахеомікозом, хоча мала місце колонізація дерев грибами роду *Ceratocystis*, і не вважали ці гриби первинною причиною всихання дуба [11]. Аналогічний висновок було зроблено і в Німеччині, де види роду *Ceratocystis*, особливо *Ceratocystis piceae*, виділяли з повністю здорової кори та деревини дубів. Butin відніс *Ceratocystis piceae* до ендоефітів, що існують безсимптомно в живих рослинах [14]. Румунський вчений Георгеску [20] описав два нових види роду *Ophiostoma*, які є збудниками судинного мікозу дуба, і показав, що в нормальному стані вони вегетують як сапрофіти в сухих гілках крони, куди були занесені комахами. Проте в умовах, коли в судинах з'являється більше повітря, види роду *Ophiostoma* переходять у паразитний стан і пересуваються зверху вниз по деревині ще живих дерев.

Таким чином, аналіз доступної літератури з проблеми всихання дубів показав, що це явище має планетарний і циклічний характер та залежить від багатьох причин. Дискусійним є питання про основну причину цієї хвороби. Багато дослідників вважають грибні хвороби вторинним фактором. Крім того, не існує єдиної думки щодо патогенності певних видів *Ceratocystis*. Для встановлення причини всихання дібров в Житомирській області нами проведено мікологічний аналіз 155 зразків різних органів контрольних дубів без зміни забарвлення деревини і почорніння судин та рослин дуба із симптомами всихання. Виділено 129 видів мікроскопічних грибів різних таксономічних груп. Загалом комплекс патогенних видів представлений 30 видами мікроміцетів, проте більшість видів патогенних грибів зустрічались в одиничних випадках. Встановлено, що корені, деревина, луб та кора на момент проведення досліджень не були уражені фітопатогенними видами, які можуть бути причиною масової загибелі дерев.

Видовий склад грибів, які виділені з гілок і пагонів дуба, якісно не відрізнявся від такого на коренях, корі і деревині. Проте в кількісному відношенні патогенні види зустрічались частіше на гілках і листі, ніж на інших органах, і саме на всихаючих і сухих рослинах. Це стосується, насамперед, трьох фітопатогенних видів грибів – *Alternaria alternata*, *Ceratocystis* sp. та *Trichothecium roseum*.

Показано, що восени кількість патогенів дуба суттєво збільшилась порівняно з літнім періодом. Хоча встановлено, що протягом наших досліджень значно збільшилась кількість випадків виділень *Ceratocystis* sp. та інших потенційно небезпечних видів грибів, вважаємо, що при такій кількості патогенів вони не можуть бути основною причиною всихання дубів в таких великих масштабах. Іншим підтвердженням нашої думки може бути висока подібність видового складу мікроскопічних грибів, які виділені із контрольних дубів та рослин із симптомами всихання.

*И.Н. Курченко<sup>1</sup>, Е.В. Соколова<sup>1</sup>, А.А. Орлов<sup>2</sup>, Е.М. Юрьева<sup>1</sup>, Т.Н. Иванюк<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАН Украины, Киев  
<sup>2</sup>Полесский филиал Украинского НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, Житомир

## **МИКОБИОТА *QUERCUS ROBUR* L. ДУБРАВ ЖИТОМИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **Резюме**

Проведен микологический анализ 155 образцов разных органов контрольных и больных дубов. Выделено 129 видов микроскопических грибов разных таксономических групп. В целом комплекс патогенных видов представлен 30 видами микроскопических грибов, однако большинство патогенных видов встречались в единичных случаях. Установлено, что корни, древесина, луб и кора не были поражены фитопатогенными видами, которые могут быть причиной массовой гибели деревьев. Видовой состав грибов, изолированных из веток и побегов дуба, качественно не отличался от микобиоты корней, коры и древесины. Однако в количественном отношении патогенные виды встречались чаще на ветках и листьях усыхающих и сухих растений. Это касается, прежде всего, трех фитопатогенных видов грибов – *Alternaria alternata*, *Ceratocystis* sp. и *Trichothecium roseum*. Установлено, что за два последних года увеличилось количество случаев выделений *Ceratocystis* sp., однако они не могут быть основной причиной усыхания дубов. Об этом свидетельствует также сходство видового состава микроскопических грибов, выделенных из контрольных и усыхающих дубов.

Ключевые слова: микобиота, *Quercus robur*, фитопатогены, *Ceratocystis*.

*I. M. Kurchenko<sup>1</sup>, O. V. Sokolova<sup>1</sup>, O. O. Orlov<sup>2</sup>, O. M. Yurieva<sup>1</sup>, T. M. Ivanyuk<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Zabolotny Institute of Microbiology and Virology, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv;  
<sup>2</sup>Polissya Branch of Ukrainian Research Institute of Forestry and Sylviculture Reclamation, Zhytomyr

## **MYCOBIOTA OF *QUERCUS ROBUR* L. FROM THE OAK FOREST IN THE ZHYTOMYR REGION**

### **Summary**

Different organs of 155 samples of conditionally healthy and sick oaks were examined for mycological contamination. The isolated microscopic fungi belonged to 129 species of different taxonomic groups. The pathogenic complex was represented by 30 fungi species, however most of these species were isolated in single cases. Roots, wood, bast and bark were not affected by the phytopathogenic fungi species that can cause the death of the trees. Mycobiota of branches and sprouts was similar to that of bark and wood. But frequency of occurrence of phytopathogenic fungi was higher on the branches and leaves of drying out and dried oaks. Phytopathogenic fungi *Alternaria alternata*, *Ceratocystis* sp. and *Trichothecium roseum* were isolated more often than others. More often occurrence of *Ceratocystis* sp. was observed during last two years, they could not be the basic cause of the oak drying. That is also confirmed by similarity of mycobiota of conditionally healthy and drying oaks.

The paper is presented in Ukrainian.

**Keywords:** mycobiota, *Quercus robur*, phytopathogens, *Ceratocystis*.

**The authors address:** *I. M. Kurchenko*, Zabolotny Institute of Microbiology and Virology, National Academy of Sciences of Ukraine; 154, Acad. Zabolotny St., Kyiv, MSP, D03680, Ukraine.

1. Билай В.И. Фузари. – Киев: Наук. думка, 1977. – 442 с.
2. Гаевая В.П., Исиков В.П., Мережко Т.А., Дудка И.А. Ксилотрофная микобиота бука на Украине // Микол. и фитопатол. – 1995. – 29, № 4. – С. 6–11.

3. Гусейнов Э.С. Сосудистое усыхание дуба в Азербайджане // Микол. и фитопатол. – 1984. – **18**, № 2. – С. 144–149.
4. Кириленко Т.С. Определитель почвенных сумчатых грибов. – Киев: Наук. думка, 1978. – 263 с.
5. Кузьмичев Е.П. К диагностике сосудистого микоза дуба // Лесоведение. – 1983. – № 1. – С. 66–68.
6. Методы экспериментальной микологии: Справочник. – Киев: Наук. думка, 1982. – 550 с.
7. Морочковський С.Ф., Зерова М.Я., Лавітська З.Г., Сміцька М.Ф. Визначник грибів України. – Київ: Наук. думка, 1969. – Т. 2. – 517 с.
8. Новое в систематике и номенклатуре грибов / Под ред. Ю.Т. Дьякова, Ю.В. Сергеева. – Москва: Национальная академия микологии; Медицина для всех, 2003. – 496 с.
9. Пидопличко Н.М. Грибы – паразиты культурных растений. Определитель. – Киев: Наук. думка, 1977. – Т. 2. – 299 с.
10. Пидопличко Н.М., Милько А.А. Атлас мукокоральных грибов. – Киев: Наук. думка, 1971. – 115 с.
11. Селочник Н.Н. Трахеомикоз дуба // Микол. и фитопатол. – 1998. – **32**, № 4. – С. 63–74.
12. Boerema G.H., de Gruiter J., Noordeloos M.E., Hamers M.E.C. *Phoma* Identification Manual. – Cambridge: CAB International, 2004. – 470 с.
13. Booth C. The genus *Fusarium*. – Commonwealth Mycol. Inst.: Kew, England, 1971. – 237 p.
14. Butin H. Trieb- und Rindenkrankheiten der Eichen in der Bundesrepublik Deutschland // Österr. Forstztg. – 1987. – № 3. – P. 58 – 65.
15. Cicak A., Mihal I. Tracheomycotic disease symptoms on beech trees // Микол. и фитопатол. – 2001. – **35**, № 5. – С. 54 – 61.
16. de Beer Z.W., Wingfield B.D., Wingfield M.J. The *Ophiostoma piceae* complex in the Southern Hemisphere: a phylogenetic study // Mycol. Res. – 2003. – **107**, № 4. – P. 469 – 476.
17. Domsch K. H., Gams W., Anderson T.-H. Compendium of soil fungi. – V. 1. – Lnd. etc. : Acad. Press, 1980. – 839 p.
18. Eggers J., Juzwik J., Bernick S., Mordaunt L. Evaluation of propiconazole operational treatments of oaks for oak wilt control // USDA. Forest Service. North Central Research Station. – 2005. – Research Note NC-390.
19. Ellis M.B. Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycol. Inst.: Kew, England, 1993. – 608 p.
20. Georgescu C. Uscarea in masa a steirului si combaterea cestue fenomen ni RPR // Natura Ann. – 1952. – **4**, N 2. – P. 35 – 45.
21. Kamgan N.G., Jacobs K., de Beer Z.W., Wingfield M.J., Roux J. *Ceratocystis* and *Ophiostoma* species including three new taxa, associated with wounds on native South African trees // Fungal Diversity. – 2008. – **29**. – P. 37 – 59.
22. Klich M.A., Pitt J.I. A laboratory guide to the common *Aspergillus* species and their teleomorphs. – Australia: Published by Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, 1994. – 116 p.
23. Pitt J.I. A laboratory guide to common *Penicillium* species. – Australia: Published by Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, 1991. – 187 p.
24. Witthuhn R.C., Wingfield B.D., Wingfield M.J., Harrington T.C. PCR-based identification and phylogeny of species of *Ceratocystis sensu stricto* // Mycol. Res. – 1999. – **103**, № 6. – P. 743–749.

Отримано 12. 02. 2009