

УДК 634.1

DOI: 10.25684/2712-7788-2023-2-167-29-42

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СИМБИОТРОФНЫХ ГРИБОВ И ИХ ПРОГНОЗ В ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ *JUNIPERUS EXCELSA* M. BIEB. (часть 1)

Владимир Павлович Исиков

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Россия, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, спуск Никитский, 52
E-mail: darvin_isikov@mail.ru

На *Juniperus excelsa* в природных популяциях Крыма выявлено 28 видов грибов из 24 родов, 19 семейств, 15 порядков, 6 классов, 2 отделов. В статье приводится оригинальная методология сбора и многофакторного анализа симбиотрофных грибов на древесных растениях, где грибы распределяются по экологическим нишам, которые являются органами и частями растения. Для каждого вида гриба фиксируется 6 основных параметров, которые определяют его нахождение в экологической нише: эдатоп, возраст растения, его состояние, размер субстрата, а также интенсивность и распространенность гриба по дереву. Каждая находка гриба отображается на схематическом рисунке морфологической структуры дерева, который является основой для построения микологической модели. Новая методика сбора и обработки микологического материала позволяет получить более 100 новых данных по экологии и биологии симбиотрофных грибов. Для *Juniperus excelsa* определены особенности формирования и развития 28 видов грибов в 12 экологических нишах и 6 эдатопах; грибы дифференцированы по интенсивности их развития, распространенности по субстрату, приуроченности к возрасту растения; установлена зависимость развития грибов от состояния дерева. Проведено распределение грибов по экологическим нишам, установлены уровни специализации каждого вида гриба. Выводы и прогноз грибов осуществлены на основе анализа 122 микологических карточек.

Ключевые слова: *Juniperus excelsa*; симбиотрофные грибы; эдатопы; древесные растения; методология; экологические ниши; микологические модели

Введение

Можжевельник высокий – *Juniperus excelsa* M. Bieb. – однодомное дерево, до 10 м высотой; крона у молодых растений конусовидная, у старых округлая; старые побеги с темно-серой чешуйчатой шелушащейся корой, сходящей длинными узкими волокнами; молодые побеги очень тонкие, до 1 мм, короткие, интенсивно сизо-зеленые, многократно ветвящиеся, несколько сплющенные, дугообразно вверх изогнутые. Хвоя чешуевидная, мелкая, около 1 мм длины, тупая, сизовато-зеленая, плотно прилегающая к побегам. Микростробилы или мужские колоски образуются в пазухах хвоинок на прошлогодних побегах, одиночные или по нескольку, или конечные на боковых побегах, состоят из попарно супротивных или расположенных в мутовках по 3 чешуевидных тычинок, каждая с открывающимися продольно 3–6 пыльниками. Мегастробилы или женские колоски формируются на пазушных укороченных веточках или конечные, состоят из одной мутовки чешуевидных плодолистиков и чередующихся с ними трех прямых семяпочек; цветет III–IV. Шишкояды 9–12 мм в диаметре, на очень коротких ножках, одиночные или по несколько, сначала зеленые, потом фиолетово-черные, с незначительным сизым налетом, округлые, образованные плотными деревянистыми чешуями; с 5–8 (редко 3–4) семенами.

Общий ареал: Кавказ, между Анапой и Геленджиком; Крым; Южный Иран; Малая Азия; Восточная Сирия. В Крыму произрастает в нижней зоне Южного склона в высотном диапазоне: 5–550 (800) м н.у.м. (южный округ Горного Крыма); 10–470 м – (юго-восточный); 150–650 м (северный Горный округ).

Формация можжевельника высокого – *Junipereta excelsa* образует тип растительности леса – Silva. Леса из этого вида произрастают на крутых южных склонах нижнего пояса гор со щебнисто-каменистыми плохо развитыми сухими и очень сухими коричневыми почвами, подстилаемыми известняками и другими осадочными, а также вулканическими породами, в условиях засушливо-теплого средиземноморского климата ЮБК со среднегодовой температурой +10–14°C, средней января от –1,5°C до +4°C, июля +20–24°C, среднегодовым количеством осадков 300–550 мм. Площадь лесов составляет 3284,6 га или 89,1% всех можжевеловых лесов Крыма (1,7% лесов Горного Крыма), из них естественного происхождения 3282,9 га (99,9%), искусственного – 1,7 га (0,1%). Распределение насаждений по эдатопам следующее: B_o – 681,1 га (20,7%), B₁ – 1251,3 га (38,1%), C_o – 1030,4 га (31,4%), C₁ – 321,8 га (9,8%). Насаждения низкополнотные, с полнотой 0,3 – 869,7 га (26,5%), 0,4 – 1126,7 га (34,3%), 0,5 – 874,4 га (26,6%), 0,6 – 273,3 га (8,3%), 0,7 – 140,5 га (4,3%). По бонитету распределение следующее: V – 16,1 га (0,5%), Va – 84,1 га (2,6%), Vb – 3184,4 га (96,9%) (Дидух, 1992; Фурдычко, Плугатарь, 2010). Можжевельник высокий занесен в Красную книгу Крыма.

Объекты и методы исследования

Ботанические и микологические исследования проводились по методикам, изложенными в монографиях: «Дендромикология», «Методы исследования лесных экосистем Крыма», «Фитосанитарный мониторинг в парковых насаждениях Крыма» (Исиков, Конопля, 2004; Исиков и др., 2014; Исиков, Трикоз, 2019). Ботаническое название деревьев приводятся в современной международной классификации по The Plant List (www.plantlist.org). Грибы представляются в микологической системе MycoBank и Cybertruffle (Исиков, 2019).

Основой для составления Микологических моделей являются микологические карточки. Каждая находка гриба фиксируется на отдельной микологической карточке. Это первый и очень важный этап сбора микологического материала. От того, насколько тщательно будет проведен сбор микологического материала и зафиксированы все биологические и экологические параметры симбиотрофного гриба и растения-хозяина, зависит глубина и полнота микологического анализа и прогноз нахождения и развития грибов. Чем больше будет микологических карточек (фиксаций грибов), тем точнее и полнее будет Микологическая модель. Сбор микологического материала осуществляется с учетом морфологической структуры дерева, его возраста, состояния, размеров субстрата, условий местопроизрастания растения-хозяина.

Для визуализации находок была разработана схема Микологической модели дерева, где фиксируется каждая находка гриба: указывается экологическая ниша, эдатоп (тип леса), интенсивность развития гриба, его распространенность по дереву, возраст дерева, его состояние, размер субстрата, на котором выявлен гриб (Ісіков, 2013). Для древесных растений нами выделено 18 основных экологических ниш по органам и частям растения. Экологическими нишами грибов являются: 1 – плоды, ягоды, шишкы; 2 – листья, хвоя; 3 – цветки; 4 – верхняя часть ствола; 5 – центральная часть ствола; 6 – комлевая часть ствола; 7 – побеги IV порядка и силлептические побеги (однолетние побеги, текущий прирост); 8 – побеги III порядка (двух-трехлетние); 9 – побеги II порядка (трех-пятилетние); 10 – побеги I порядка и скелетные ветки (старше 5 лет); 11 – стволовая поросль; 12 – пневная поросль; 13 – валежные стволы; 14 – корни; 15 – пни; 16 – листовой опад; 17 – веточный опад, 18 – микоризные грибы (Исиков, 1993). Для каждого вида гриба необходимо учитывать, как минимум, 7 параметров: 1 – экологическая ниша, в которой находится гриб; 2 – эдатоп, где произрастает растение-хозяин; 3 – возраст растения; 4 – состояние растения

(степень усыхания); 5 – размер субстрата; 6 – интенсивность развития гриба (количество плодовых тел на единицу площади); 7 – распространенность по дереву (единичное, локальное, массовое распространение).

Если считать, что в одной экологической нише имеется один индикаторный гриб, то для 18 экологических ниш мы получаем от 100 до 126 единиц микологической информации ($18 \times 7 = 126$). С учетом сукцессий грибов в экологических нишах, количество микологической информации может значительно увеличиться, примерно в 3–6 раз (только на побегах).

Для обработки микологических карточек составляется таблица с заполнением следующих граф: названия экологической ниши, вида гриба, типа условий местопроявления растения, интенсивности развития гриба, распространенности его по дереву, возраста дерева, его состояния, размера субстрата, на котором найден гриб. Образец таблицы приводится ниже (табл.1). Методология обработки микологического материала изложена в Бюллете ГНБС, выпуск 143, 2022 г. (Исиков, 2022).

1. ВИДОВОЙ СОСТАВ ГРИБОВ

Всего на *Juniperus excelsa* выявлено 28 видов грибов из 24 родов. Грибы выявлены в 12 экологических нишах (органах и частях растения) (табл.).

Таблица

**Список грибов, выявленных на *Juniperus excelsa*
(составлен на основе 122 микологических карточек)**

Table

List of fungi found on *Juniperus excelsa* (based on 122 mycological cards)

Эко ниши Ecological niches	Вид гриба Type of fungi	Экологическая характеристика					
		Эдатоп Edatop	Интенсивность, Intensity	Распространенность Prevalence	Возраст Age	Усыхание Drying	Параметры Parameters
1	2	3	4	5	6	7	8
Валежные стволы	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₂	4	80	240	5	30 см
Валежные стволы	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₂	4	80	280	5	35 см
Валежные стволы	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₂	4	80	320	5	40 см
Валежные стволы	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₂	4	80	360	5	45 см
Валежные стволы	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₂	4	80	400	5	50 см
Валежные стволы	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₂	4	80	480	5	60 см
Валежные стволы	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₂	4	80	520	5	65 см
Валежные стволы	<i>Gloeophyllum abietinum</i>	C ₂	3	30	80	5	10 см
Валежные стволы	<i>Gloeophyllum abietinum</i>	C ₂	3	30	240	5	30 см
Валежные стволы	<i>Gloeophyllum abietinum</i>	C ₂	3	30	300	5	50 см
Веточный опад	<i>Camarosporium picastrum</i>	C ₂	2	30	2	5	2 мм
Веточный опад	<i>Camarosporium picastrum</i>	C ₂	3	50	2	5	3 мм
Веточный опад	<i>Coleophoma cylindrospora</i>	C ₂	2	20	2	5	5 мм
Веточный опад	<i>Coleophoma cylindrospora</i>	C ₂	3	30	2	5	4 мм
Веточный опад	<i>Coleophoma empetri</i>	C ₂	2	10	2	5	3 мм
Веточный опад	<i>Cytospora pinastri</i>	C ₂	3	30	2	5	4 мм
Веточный опад	<i>Cytospora pinastri</i>	C ₂	4	50	2	5	3 мм
Веточный опад	<i>Cytosporina species</i>	C ₂	3	30	2	5	3 мм

Продолжение таблицы
Table continued

Веточный опад	<i>Cytosporina</i> species	C ₂	3	50	2	5	3 мм
Веточный опад	<i>Diplodia</i> conigena	C ₂	2	10	2	5	2 мм
Веточный опад	<i>Diplodia</i> thujae	C ₂	2	30	2	5	6 мм
Веточный опад	<i>Diplodia</i> thujae	C ₂	3	50	2	5	4 мм
Веточный опад	<i>Eutryblidiella</i> sabina	C ₂	3	5	2	5	6 мм
Веточный опад	<i>Eutryblidiella</i> sabina	C ₂	2	10	2	5	7 мм
Веточный опад	<i>Eutryblidiella</i> sabina	C ₂	2	20	2	5	4 мм
Веточный опад	<i>Eutryblidiella</i> sabina	C ₂	3	30	2	5	3 мм
Веточный опад	<i>Lophiostoma</i> juniperi	C ₂	2	5	2	5	4 мм
Веточный опад	<i>Melanospamma</i> pomiformis	C ₂	2	5	2	5	3 мм
Веточный опад	<i>Melaspilea</i> proxymella	C ₂	2	10	2	5	2 мм
Веточный опад	<i>Melaspilea</i> proxymella	C ₂	3	30	2	5	3 мм
Веточный опад	<i>Myxofusicoccum</i> species	C ₁	2	10	2	5	3 мм
Корни	<i>Phellinus</i> torulosus	C ₂	2	5	160	4	20 см
Корни	Phellinus torulosus	C ₂	2	5	240	3	30 см
Корни	Phellinus torulosus	C ₂	2	5	320	4	40 см
Корни	Phellinus torulosus	C ₂	2	5	100	4	15 см
Пни	<i>Gloeophyllum</i> abietinum	C ₂	3	30	160	5	20 см
Пни	<i>Xeromphalina</i> campanella	C ₂	2	20	200	5	25 см
Побеги I порядка	<i>Gymnosporangium</i> dobrozrakovae	C ₂	4	50	200	3	10 см
Побеги I порядка	<i>Gymnosporangium</i> dobrozrakovae	C ₂	3	30	280	3	10 см
Побеги I порядка	<i>Gymnosporangium</i> dobrozrakovae	C ₂	4	40	380	3	10 см
Побеги I порядка	<i>Gymnosporangium</i> dobrozrakovae	B ₁	3	30	540	3	10 см
Побеги I порядка	<i>Gymnosporangium</i> dobrozrakovae	B ₁	3	30	400	3	15 см
Побеги I порядка	<i>Gymnosporangium</i> dobrozrakovae	B ₁	3	30	320	3	12 см
Побеги I порядка	<i>Gymnosporangium</i> dobrozrakovae	B ₁	2	20	240	3	10 см
Побеги I порядка	<i>Gymnosporangium</i> dobrozrakovae	B ₁	2	20	250	3	14 см
Побеги I порядка	<i>Gymnosporangium</i> dobrozrakovae	B ₁	3	30	270	4	8 см
Побеги I порядка	<i>Gymnosporangium</i> dobrozrakovae	B ₀	3	30	600	3	10 см
Побеги I порядка	<i>Gymnosporangium</i> dobrozrakovae	B ₀	2	20	700	4	20 см
Побеги I порядка	<i>Gymnosporangium</i> dobrozrakovae	B ₀	2	10	750	3	25 см
Побеги I порядка	<i>Gymnosporangium</i> dobrozrakovae	B ₀	2	10	720	3	20 см
Побеги I порядка	<i>Gymnosporangium</i> dobrozrakovae	B ₁	2	20	980	4	20 см
Побеги II порядка	<i>Antrodia</i> juniperina	C ₀	3	30	240	3	10 см
Побеги II порядка	<i>Eutryblidiella</i> sabina	B ₁	3	30	120		5 мм
Побеги II порядка	<i>Gibberella</i> maxima	B ₀	2	10	540	3	1 см
Побеги II порядка	<i>Gymnosporangium</i> dobrozrakovae	B ₀	3	30	580	3	7 см
Побеги II порядка	<i>Gymnosporangium</i> dobrozrakovae	B ₁	3	30	340	3	8 см
Побеги II порядка	<i>Gymnosporangium</i>	B ₁	2	20	200	3	10 см

	dobrozrakovae						
Продолжение таблицы / Table continued							
Побеги II порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	B ₁	3	50	380	4	12 см
Побеги II порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	B ₁	3	30	560	4	10 см
Побеги II порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	B ₁	2	20	500	4	12 см
Побеги II порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	B ₁	3	30	800	3	10 см
Побеги II порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	B ₁	3	50	800	3	15 см
Побеги II порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	C ₂	3	20	540	3	8 см
Побеги II порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	C ₂	3	20	280	3	8 см
Побеги II порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	C ₂	3	30	240	3	8 см
Побеги II порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	C ₂	3	30	160	4	10 см
Побеги II порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	C ₂	3	30	200	3	5 см
Побеги II порядка	<i>Peniophora junipericola</i>	B ₁	2	5	120		5 мм
Побеги III порядка	<i>Cytosporina</i> species	C ₁	2	50	350	3	3 мм
Побеги III порядка	<i>Cytosporina</i> species	C ₁	3	50	350	3	5 мм
Побеги III порядка	<i>Cytosporina</i> species	C ₁	2	10	2	5	7 мм
Побеги III порядка	<i>Eutryblidiella sabina</i>	C ₀	2	50	200	2	2 мм
Побеги III порядка	<i>Eutryblidiella sabina</i>	C ₀	3	30	200	2	1 мм
Побеги III порядка	<i>Eutryblidiella sabina</i>	C ₀	2	5	300	3	2 мм
Побеги III порядка	<i>Gymnosporangium confusum</i>	C ₂	2	5	200	3	2 см
Побеги III порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	B ₀	3	30	580	4	5 см
Побеги III порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	B ₁	3	50	800	3	5 см
Побеги III порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	B ₁	3	50	290	3	5 см
Побеги III порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	B ₁	3	50	320	3	3 см
Побеги III порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	B ₁	3	70	500	4	3 см
Побеги III порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	B ₁	3	70	340	4	5 см
Побеги III порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	C ₁	2	10	320	4	6 мм
Побеги III порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	C ₁	2	30	400	4	10 мм
Побеги III порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	C ₂	3	30	250	4	5 см
Побеги III порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	C ₂	3	30	200	3	3 см
Побеги III порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	C ₂	3	30	320	3	5 см
Побеги III порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	C ₂	3	20	280	3	3 см
Побеги III порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	C ₂	3	50	240	3	5 см
Побеги III порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	C ₂	3	50	160	4	5 см

Побеги III порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	C ₂	3	50	320	3	3 см
Продолжение таблицы / Table continued							
Побеги III порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	D ₁	4	70	800	3	3 см
Побеги III порядка	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	D ₁	2	20	240	3	2 см
Побеги III порядка	<i>Gymnosporangium sabinae</i>	C ₂	2	5	250	3	1 см
Побеги III порядка	<i>Melaspilea proxymella</i>	C ₀	2	10	320	4	4 мм
Побеги III порядка	<i>Phomopsis juniperovora</i>	C ₂	2	10	120	3	1 см
Побеги III порядка	<i>Xenosporium berkeleyi</i>	C ₁	2	5	320	4	1 мм
Скелетные ветки	<i>Antrodia juniperina</i>	B ₀	3	30	150	4	20 см
Скелетные ветки	<i>Antrodia juniperina</i>	B ₀	3	30	520	4	40 см
Скелетные ветки	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₂	2	10	250	3	16 см
Скелетные ветки	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₂	3	30	160	3	20 см
Скелетные ветки	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₂	3	30	220	5	20 см
Скелетные ветки	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₂	4	50	200	5	18 см
Скелетные ветки	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₂	2	20	240	3	30 см
Скелетные ветки	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₀	3	30	240	4	20 см
Скелетные ветки	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₁	3	40	320	4	20 см
Скелетные ветки	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₂	2	10	240	3	30 см
Скелетные ветки	<i>Gloeophyllum abietinum</i>	C ₂	2	20	500	5	7 см
Скелетные ветки	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	B ₀	4	40	600	3	15 см
Скелетные ветки	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	B ₀	2	20	700	4	20 см
Скелетные ветки	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	B ₀	2	30	700	4	30 см
Скелетные ветки	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	B ₀	3	50	650	4	25 см
Скелетные ветки	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	B ₁	3	30	540	3	10 см
Скелетные ветки	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	C ₂	2	20	160	3	18 см
Скелетные ветки	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	C ₂	3	30	320	3	25 см
Скелетные ветки	<i>Gymnosporangium dobrozrakovae</i>	C ₂	3	30	280	3	20 см
Стволы центральные	<i>Antrodia juniperina</i>	B ₀	4	50	520	4	65 см
Стволы центральные	<i>Antrodia juniperina</i>	B ₁	3	30	250	3	32 см
Стволы центральные	<i>Antrodia juniperina</i>	B ₁	2	10	340	4	42 см
Стволы центральные	<i>Antrodia juniperina</i>	B ₁	3	50	560	4	70 см
Стволы центральные	<i>Antrodia juniperina</i>	B ₁	3	30	420	4	52 см
Стволы центральные	<i>Antrodia juniperina</i>	B ₁	2	10	290	4	36 см
Стволы центральные	<i>Antrodia juniperina</i>	B ₁	2	10	110	4	14 см
Стволы центральные	<i>Antrodia juniperina</i>	B ₁	2	5	240	4	30 см
Стволы центральные	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₂	2	10	250	4	32 см
Стволы центральные	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₂	3	50	220	4	24 см
Стволы центральные	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₂	2	20	400	4	50 см
Стволы центральные	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₂	3	30	270	4	18 см
Стволы центральные	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₂	2	10	420	3	52 см
Стволы центральные	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₂	2	10	320	4	40 см
Стволы центральные	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₂	2	10	380	4	48 см
Стволы центральные	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₂	2	10	350	3	44 см
Стволы центральные	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₂	2	10	400	3	50 см
Стволы центральные	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₂	3	30	160	5	20 см
Стволы центральные	<i>Antrodia juniperina</i>	C ₂	2	5	250	4	32 см
Стволы центральные	<i>Antrodia juniperina</i>	D ₁	2	5	800	4	100 см

Стволы центральные	Antrodia juniperina	D ₁	2	5	240	3	30 см
Стволы центральные	Antrodia juniperina	C ₁	3	20	160	4	20 см

Продолжение таблицы / Table continued

Стволы центральные	Antrodia juniperina	C ₁	4	40	300	4	38 см
Стволы центральные	Antrodia juniperina	C ₁	4	50	320	4	40 см
Стволы центральные	Antrodia juniperina	C ₁	3	50	320	4	30 см
Стволы центральные	Antrodia juniperina	C ₂	3	50	220	5	20 см
Стволы центральные	Antrodia juniperina	C ₂	2	10	200	3	24 см
Стволы центральные	Antrodia juniperina	C ₂	2	5	160	3	18 см
Стволы центральные	Antrodia juniperina	C ₂	2	5	320	3	40 см
Стволы центральные	Antrodia juniperina	C ₂	2	5	320	4	40 см
Стволы центральные	Antrodia juniperina	C ₂	3	30	320	4	20 см
Стволы центральные	Antrodia juniperina	C ₂	2	5	290	3	36 см
Стволы центральные	Gymnosporangium dobrozrakovae	B ₀	4	50	600	3	30 см
Стволы центральные	Gymnosporangium dobrozrakovae	B ₁	3	30	530	4	66 см
Стволы центральные	Gymnosporangium dobrozrakovae	B ₁	3	30	340	4	42 см
Стволы центральные	Gymnosporangium dobrozrakovae	B ₁	3	30	580	4	72 см
Стволы центральные	Gymnosporangium dobrozrakovae	B ₁	3	30	370	3	46 см
Стволы центральные	Gymnosporangium dobrozrakovae	B ₁	3	30	430	4	54 см
Стволы центральные	Gymnosporangium dobrozrakovae	B ₁	3	30	460	4	58 см
Стволы центральные	Gymnosporangium dobrozrakovae	B ₁	3	30	370	3	46 см
Стволы центральные	Gymnosporangium dobrozrakovae	B ₁	3	30	560	4	70 см
Стволы центральные	Gymnosporangium dobrozrakovae	B ₁	3	30	400	3	50 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₀	2	20	150	4	20 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₀	2	10	700	4	88 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₀	3	40	700	4	50 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₀	2	20	880	3	110 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₁	2	5	400	3	50 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₁	2	5	320	3	40 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₁	2	5	500	3	62 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₁	2	5	160	3	20 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₁	2	5	600	3	74 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₁	2	5	480	3	60 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₁	2	5	400	3	50 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₁	2	5	320	3	40 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₁	2	5	280	3	34 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₁	2	5	220	3	28 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₁	3	30	400	3	50 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₁	2	5	160	4	20 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₁	3	30	320	4	40 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₁	3	30	240	3	30 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₁	2	10	250	4	32 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₁	2	5	400	3	50 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₁	2	5	320	3	40 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₁	2	5	400	3	55 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₁	2	10	390	4	48 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₁	2	10	400	4	50 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₁	3	30	400	4	50 см

Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₁	2	5	210	4	26 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	B ₁	2	5	530	3	66 см

Продолжение таблицы / Table continued

Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₁	2	5	480	3	60 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₁	2	5	640	3	80 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	2	10	560	3	70 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	4	50	220	5	28 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	2	5	250	3	70 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	2	5	160	3	20 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	2	5	200	3	24 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	3	30	250	4	32 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	3	30	270	4	34 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	2	20	380	4	48 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	2	20	320	4	40 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	2	5	250	4	32 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	2	10	160	3	20 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	2	5	240	3	30 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	2	5	320	3	40 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	3	10	400	3	50 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	3	20	480	3	60 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	2	10	290	3	36 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	2	10	290	3	34 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	2	10	250	4	32 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	4	50	320	4	40 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	2	10	150	4	18 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	3	30	150	4	18 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	2	10	200	4	24 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	2	5	200	3	25 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	2	5	160	4	18 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	2	5	320	3	40 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	C ₂	2	5	380	3	48 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	D ₁	2	5	400	2	50 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	D ₁	2	5	200	2	25 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	D ₁	2	10	400	2	50 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	D ₁	3	20	240	2	30 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	D ₁	2	5	215	3	27 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	D ₁	2	5	280	3	35 см
Стволы центральные	Pyrofomes demidoffii	D ₁	2	5	200	2	25 см
Хвойный опад	<i>Battarrea stevenii</i>	C ₂	2	5	-	5	-
Хвоя	<i>Lophodermium juniperinum</i>	C ₂	2	5	-	-	-
Хвоя	<i>Septoria sabinae</i>	C ₂	=	=	=	=	=
Шишки	<i>Phoma juniperi</i>	C ₀	5	50	240	4	-

1.1. Общие закономерности формирования грибов по эдатопам

Грибы выявлены в 6 типах леса: B₀ – 8,6%, B₁ – 27,5%, C₀ – 3,2%, C₁ – 6,3%, C₂ – 49,5%, D₁ – 4,9%. Максимальное количество грибов выявлено в зоне городских и парковых насаждений Южного берега Крыма.

В очень сухой субори B₀: 4 вида из 4 родов; 2 базидиальных ксилотрофа, 1 сумчатый сапротроф, 1 паразит: *Antrodia*, *Gibberella*, *Gymnosporangium*, *Pyrofomes* (экологическая ниша – скелетные ветки, стволы центральные, побеги I, II, III порядка).

В сухой субори B₁: 5 видов из 5 родов; 3 базидиальных ксилотрофа, 2 паразита: *Antrodia*, *Eutryblidiella*, *Gymnosporangium*, *Peniophora*, *Pyrofomes* (экологическая ниша – стволы центральные, скелетные ветки, побеги I, II, III порядка).

В очень сухом сугрудке С₀: 4 вида из 4 родов; 1 базидиальный ксилотроф, 1 сумчатый сапротроф, 2 паразита: *Antrodia*, *Eutryblidiella*, *Melaspilea*, *Phoma* (экологическая ниша – скелетные ветки, побеги II, III порядка, шишки).

В сухом сугрудке С₁: 6 видов из 6 родов; 2 базидиальных ксилотрофа, 2 сумчатых сапротрофа, 2 паразита: *Antrodia*, *Cytosporina*, *Gymnosporangium*, *Myxofusicoccum*, *Pyrofomes*, *Xenosporium* (экологическая ниша – стволы центральные, скелетные ветки, побеги III порядка, веточный опад).

В свежей судубраве С₂: 21 вид из 17 родов; 7 базидиальных ксилотрофов, 2 сумчатых сапротрофа, 12 паразитов: *Antrodia*, *Battarrea*, *Camarosporium*, *Coleophoma* (2 вида), *Cytospora*, *Cytosporina*, *Diplodia* (2), *Eutryblidiella*, *Gloeophyllum*, *Gymnosporangium* (3), *Lophiostoma*, *Lophodermium*, *Melaspilea*, *Phellinus*, *Phomopsis*, *Pyrofomes*, *Septoria*, *Xeromphalina* (экологическая ниша – стволы центральные, валежные стволы, скелетные ветки, побеги I, II, III порядка, хвойный опад, веточный опад, пни).

В сухой дубраве D₁: 3 вида из 3 родов; 2 базидиальных ксилотрофа, 1 паразит: *Antrodia*, *Gymnosporangium*, *Pyrofomes* (экологическая ниша – стволы центральные, побеги III порядка).

Грибы из 15 родов имеют определенную приуроченность к условиям произрастания дерева (типам леса). К сухой субори (В₁) приурочен гриб одного рода; к очень сухому сугрудку (С₀) – гриб одного рода; к сухому сугрудку (С₁) – грибы двух родов; к свежей судубраве (С₂) – грибы 12 родов. В тексте они выделены подчеркиванием.

1.2. Общие закономерности формирования грибов в зависимости от интенсивности их развития

По количеству плодовых тел грибов на единице площади (отрезке) определяют интенсивность развития грибов или их агрессивность. Количество плодовых тел грибов может быть разным, от 1 до 100 и выше. Для грибов, выявленных на *Juniperus excelsa*, установлены такие показатели (в баллах).

Частота встречаемости грибов с интенсивностью развития 2 балла – 52,2%; 3 балла – 38,7%; 4 балла – 8,6%; 5 баллов – 0,5%. Доминируют грибы со слабой и средней интенсивностью развития.

Грибы с интенсивностью развития 2 балла: 25 видов из 21 рода; 12 паразитов, 6 базидиальных ксилотрофов, 7 сумчатых сапротрофов: *Antrodia*, *Battarrea*, *Camarosporium*, *Coleophoma* (2), *Cytospora*, *Cytosporina*, *Diplodia* (2), *Eutryblidiella*, *Gyberella*, *Gloeophyllum*, *Gymnosporangium* (3), *Lophiostoma*, *Lophodermium*, *Melanopatma*, *Melaspilea*, *Phellinus*, *Phomopsis*, *Pyrofomes*, *Septoria*, *Xenosporium*, *Xeromphalina* (экологическая ниша – побеги II–III порядка, хвоя, хвойный опад, скелетные ветки, центральные стволы, комлевая часть, пни, хвойный опад, веточный опад, валежные стволы).

Грибы с интенсивностью развития 3 балла: 11 видов из 11 родов; 2 сумчатых сапротрофа, 6 паразитов, 3 базидиальных ксилотрофа: *Antrodia*, *Camarosporium*, *Coleophoma*, *Cytospora*, *Cytosporina*, *Diplodia*, *Eutryblidiella*, *Gloeophyllum*, *Gymnosporangium*, *Melaspilea*, *Pyrofomes* (экологическая ниша – побеги I–III порядка, скелетные ветки, центральные стволы, веточный опад, валежные стволы).

Грибы с интенсивностью развития 4 балла: 4 вида из 4 родов; 2 паразита, 2 базидиальных ксилотрофа: *Antrodia*, *Cytospora*, *Gymnosporangium*, *Pyrofomes* (экологическая ниша – побеги I–III порядка, центральные стволы, скелетные ветки, валежные стволы, веточный опад).

Грибы с интенсивностью развития 5 баллов: 1 вид из 1 рода; 1 паразит: *Phoma* (экологическая ниша – шишкоягоды).

У грибов из 10 родов наблюдается узкая амплитуда интенсивности развития грибов: с 2 баллами – 10 родов. В тексте они выделены подчеркиванием.

1.3. Общие закономерности формирования грибов в зависимости от распространенности их по дереву

Распространенность 5%: 13 видов из 12 родов; 2 паразита, 4 сумчатых сапротрофа, 5 базидиальных ксилотрофов: *Antrodia*, *Battarrea*, *Eutryblidiella*, *Gymnosporangium* (2), *Lophiostoma*, *Lophodermium*, *Melanospamma*, *Peniophora*, *Phellinus*, *Pyrofomes*, *Septoria*, *Xenosporium* (экологическая ниша – побеги II–III порядка, хвоя, хвойный опад, центральные стволы, веточный опад, корни).

Распространенность 10%: 10 видов из 10 родов; 3 сумчатых сапротрофа, 5 паразитов, 2 базидиальных ксилотрофа: *Antrodia*, *Coleophoma*, *Cytosporina*, *Diplodia*, *Eutryblidiella*, *Gibberella*, *Melaspilea*, *Myxofusicoccum*, *Phomopsis*, *Pyrofomes* (экологическая ниша – побеги II–III порядка, веточный опад, центральные стволы, скелетные ветки).

Распространенность 20–30%: 12 видов из 12 родов; 5 паразитов, 4 базидиальных ксилотрофа, 2 сумчатых сапротрофа: *Antrodia*, *Camarosporium*, *Coleophoma*, *Cytospora*, *Cytosporina*, *Diplodia*, *Eutryblidiella*, *Gloeophyllum*, *Gymnosporangium*, *Melaspilea*, *Pyrofomes*, *Xeromphalina* (экологическая ниша – побеги I–III порядка, скелетные ветки, центральные стволы, хвойный опад, валежные стволы).

Распространенность 40–50%: 9 видов из 9 родов; 7 паразитов, 2 базидиальных ксилотрофа: *Antrodia*, *Camarosporium*, *Cytospora*, *Cytosporina*, *Diplodia*, *Eutryblidiella*, *Gymnosporangium*, *Phoma*, *Pyrofomes* (экологическая ниша – листья, побеги I–III порядка, скелетные ветки, центральные стволы, веточный опад, валежные стволы, шишкоягоды).

Распространенность 70–80%: 2 вида из 2 родов; 1 паразит, 1 базидиальный ксилотроф: *Antrodia*, *Gymnosporangium* (экологическая ниша – побеги III порядка, валежные стволы).

Грибы 11 родов имеют определенную приуроченность к распространенности по дереву: с распространностью 5% – грибы 8 родов, 10% – 2 рода, 20–30% – 1 рода, 40–50% – 1 рода.

Грибы с малой распространностью плодовых тел по дереву выделены в тексте подчеркиванием.

Грибы с большой распространностью плодовых тел по дереву:

Antrodia juniperina: 5–100%; *Pyrofomes demidofii*: 20–50%; *Eutryblidiella sabina*: 5–0%.

1.4. Общие закономерности формирования грибов в зависимости от возраста деревьев

2–10 лет: 14 видов из 12 родов; 1 базидиальный ксилотроф, 8 паразитов, 5 сумчатых сапротрофов: *Battarrea*, *Camarosporium*, *Coleophoma* (2), *Cytospora*, *Cytosporina*, *Diplodia* (2), *Eutryblidiella*, *Lophiostoma*, *Melanospamma*, *Melaspilea*, *Myxofusicoccum*, *Septoria* (экологическая ниша – хвойный опад, веточный опад, хвоя).

101–200 лет: 9 видов из 9 родов; 6 базидиальных ксилотрофов, 3 паразита: *Antrodia*, *Eutryblidiella*, *Gloeophyllum*, *Gymnosporangium*, *Peniophora*, *Phellinus*, *Phomopsis*, *Pyrofomes*, *Xeromphalina* (экологическая ниша – побеги I–III порядка, стволы центральные, скелетные ветки, пни, корни).

201–300 лет: 7 видов из 7 родов; 4 базидиальных ксилотрофа, 3 паразита: *Antrodia*, *Eutryblidiella*, *Gloeophyllum*, *Gymnosporangium*, *Phellinus*, *Phoma*, *Pyrofomes* (экологическая ниша – побеги I–III порядка, валежные стволы, скелетные ветки, стволы центральные, корни, шишкоягоды).

301–400 лет: 7 видов из 7 родов; 2 паразита, 2 сумчатых сапротрофа, 3 базидиальных ксилотрофа: *Antrodia*, *Cytosporina*, *Gymnosporangium*, *Melaspilea*, *Phellinus*, *Pyrofomes*, *Xenosporium* (экологическая ниша – побеги I–III порядка, скелетные ветки, стволы центральные, корни, веточный опад).

401–500 лет: 3 вида из 3 родов; 3 базидиальных ксилотрофа: *Antrodia*, *Gloeophyllum*, *Pyrofomes* (экологическая ниша – валежные стволы, центральные стволы, скелетные ветки).

501–600 лет: 4 вида из 4 родов; 1 паразит, 1 сумчатый сапротроф, 2 базидиальных ксилотрофа: *Antrodia*, *Gibberella*, *Gymnosporangium*, *Pyrofomes* (экологическая ниша – стволы центральные, валежные стволы, скелетные ветки, побеги I–III порядка).

601–700 лет: 2 вида из 2 родов; 1 паразит, 1 базидиальный ксилотроф: *Gymnosporangium*, *Pyrofomes* (экологическая ниша – побеги III порядка, скелетные ветки, центральные стволы).

701–800 лет: 3 вида из 3 родов; 1 паразит, 2 базидиальных ксилотрофа: *Antrodia*, *Gymnosporangium*, *Pyrofomes* (экологическая ниша – центральные стволы, побеги I порядка).

Свыше 800 лет: 2 видов из 2 родов; 1 паразит, 1 базидиальный ксилотроф: *Gymnosporangium*, *Pyrofomes* (экологическая ниша – побеги I–III порядка, центральные стволы).

Узкий диапазон приуроченности грибов к возрасту растений наблюдается у грибов из 12 родов: преимущественно это сумчатые сапротрофы и сумчатые паразиты, а также некоторые виды подстилочных ксилотрофов. Все эти виды грибов встречаются в диапазоне от 2 до 10 лет. Важнейшие виды базидиальных ксилотрофов из родов *Antrodia*, *Pyrofomes*, *Phellinus* встречаются в широком возрастном диапазоне, от 100 до 800 лет. Широкое распространение также имеют и ржавчинные грибы из рода *Gymnosporangium*, они встречаются на деревьях в возрасте от 100 до 1000 лет.

1.5. Общие закономерности формирования грибов в зависимости от категории состояния

Усыхание 2 балла: 2 вида из 2 родов; 1 паразит, 1 базидиальный ксилотроф: *Eutryblidiella*, *Pyrofomes* (экологическая ниша – побеги II–III порядка, стволы центральные).

Усыхание 3 балла: 8 видов из 8 родов; 4 паразита, 1 сумчатый сапротроф, 3 базидиальных ксилотрофа: *Antrodia*, *Cytosporina*, *Eutryblidiella*, *Gibberella*, *Gymnosporangium*, *Phellinus*, *Phomopsis*, *Pyrofomes* (экологическая ниша – побеги I–III порядка, скелетные ветки, центральные стволы, корни).

Усыхание 4 балла: 8 видов из 8 родов; 2 паразита, 2 сумчатых сапротрофа, 4 базидиальных ксилотрофов: *Antrodia*, *Gymnosporangium*, *Melaspilea*, *Peniophora*, *Phellinus*, *Phoma*, *Pyrofomes*, *Xenosporium* (экологическая ниша – побеги I–III порядка, корни, центральные стволы, шишкоягоды).

Усыхание 5 баллов: 19 видов из 17 родов; 8 паразитов, 6 сумчатых сапротрофов, 5 базидиальных ксилотрофов: *Antrodia*, *Battarrea*, *Camarosporium*, *Coleophoma* (2), *Cytospora*, *Cytosporina*, *Diplodia* (2), *Eutryblidiella*, *Gloeophyllum*, *Lophiostoma*, *Lophostomella*, *Melanospamma*, *Melaspilea*, *Myxofusicoccum*, *Pyrofomes*, *Septoria*,

Xeromphalina (экологическая ниша – побеги III порядка, скелетные ветки, центральные стволы, валежные стволы, пни, веточный опад, хвойный опад, хвоя).

К деревьям с усыханием 2 балла приурочены грибы 2 родов, 3 балла – 8 родов, 4 балла – 8 рода, 5 баллов – 17 родов.

Таким образом, на деревьях со слабым усыханием, 2 балла, выявлено 2 видов грибов (7,1%); со средним усыханием, 3 балла, 8 видов грибов (28,6%); с сильным усыханием, 4 балла, 8 видов грибов (28,6%). На отмерших деревьях, 5 баллов, выявлено 19 видов грибов (68,0%).

Грибы 15 родов имеют определенную приуроченность к состоянию деревьев. На деревьях с усыханием 3 балла встречаются грибы 1 рода: *Gibberella*; на деревьях с усыханием 4 балла – грибы двух родов, *Peniophora*, *Phoma*; на деревьях с усыханием 5 баллов (отмерших), грибы 17 родов: *Antrodia*, *Battarrea*, *Camarosporium*, *Coleophoma* (2), *Cytospora*, *Cytosporina*, *Diplodia* (2), *Eutryblidiella*, *Gloeophyllum*, *Lophiostoma*, *Lophodermium*, *Melanospamma*, *Melaspilea*, *Myxofusicoccum*, *Pyrofomes*, *Septoria*, *Xeromphalina*, из них грибы 12 грибов встречаются только на отмерших растениях или их частях.

Грибы с широким диапазоном состояния растения: *Eutryblidiella sabina*, *Antrodia juniperina*, *Pyrofomes demidofii*.

1.6.Общие закономерности формирования грибов в зависимости от размеров субстрата

Размер субстрата 1–2 мм: 5 видов из 5 родов; 3 паразита, 2 сумчатых сапротрофа: *Camarosporium*, *Diplodia*, *Eutryblidiella*, *Melaspilea*, *Xenosporium* (экологическая ниша – побеги III порядка, веточный опад).

Размер субстрата 3 мм: 7 видов из 7 родов; 5 паразитов, 2 сумчатых сапротрофа: *Camarosporium*, *Cytospora*, *Cytosporina*, *Eutryblidiella*, *Melanospamma*, *Melaspilea*, *Myxofusicoccum* (экологическая ниша – побеги III порядка, веточный опад).

Размер субстрата 4 мм: 5 видов из 5 родов; 3 паразита, 2 сумчатых сапротрофа: *Coleophoma*, *Cytospora*, *Diplodia*, *Eutryblidiella*, *Lophiostoma* (экологическая ниша – веточный опад).

Размер субстрата 5–7 мм: 5 видов из 5 родов; 3 паразита, 2 сумчатых сапротрофа: *Coleophoma*, *Cytosporina*, *Diplodia*, *Eutryblidiella*, *Melaspilea*, *Peniophora* (экологическая ниша – побеги II–III порядка, веточный опад).

Размер субстрата 1 см: 5 видов из 4 родов; 3 паразита, 1 сумчатый сапротроф, 1 базидиальный ксилотроф: *Battarrea*, *Gibberella*, *Gymnosporangium* (1), *Phomopsis* (экологическая ниша – побеги II–III порядка, веточный опад).

Размер субстрата 2 см: 1 вид из 1 рода; 1 паразит: *Gymnosporangium* (экологическая ниша – побеги III порядка).

Размер субстрата 3 см: 1 вид из 1 рода; 1 паразит: *Gymnosporangium* (экологическая ниша – побеги III порядка).

Размер субстрата 5 см: 1 вид из 1 рода; 1 паразит: *Gymnosporangium* (экологическая ниша – побеги II порядка).

Размер субстрата 10–20 см: 5 видов из 5 родов; 5 базидиальных ксилотрофов, 1 паразит, 1 сумчатый сапротроф: *Antrodia*, *Gloeophyllum*, *Gymnosporangium*, *Phellinus*, *Pyrofomes*, *Xeromphalina* (экологическая ниша – побеги I–III порядка, валежные стволы, стволы центральные, скелетные ветки, пни, корни).

Размер субстрата 21–40 см: 6 видов из 6 родов; 4 базидиальных ксилотрофа, 1 паразит: *Antrodia*, *Gloeophyllum*, *Gymnosporangium*, *Phellinus*, *Pyrofomes* (экологическая ниша – побеги I порядка, валежные стволы, стволы центральные, скелетные ветки, пни, корни).

Размер субстрата 41–60 см: 4 вида из 4 родов; 3 базидиальных ксилотрофа, 1 паразит: *Antrodia*, *Gloeophyllum*, *Gymnosporangium*, *Pyrofomes* (экологическая ниша – валежные стволы, стволы центральные).

Размер субстрата 61–80 см: 3 вида из 3 родов; 2 базидиальных ксилотрофа, 1 паразит: *Antrodia*, *Pyrofomes* (экологическая ниша – стволы центральные).

Размер субстрата 81–100 см: 2 вида из 2 родов; 2 базидиальных ксилотрофа: *Antrodia*, *Gymnosporangium*, *Pyrofomes* (экологическая ниша – стволы центральные).

Размер субстрата 101–120 см: 1 вид из 2 рода; 1 базидиальный ксилотроф: *Pyrofomes* (экологическая ниша – стволы центральные).

9 видов грибов (32%) имеют определенную приуроченность к размерам субстрата, в тексте они выделены подчеркиванием.

Грибы с широким диапазоном размеров субстрата: *Antrodia juniperina* – 10–100 см; *Pyrofomes demidofii* – 10–120 см; *Gymnosporangium dobrozrakovae* – 20–80 см.

Литература / References

Дидух Я.П. Растительный покров Горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана). К.: Наукова думка, 1992. 256 с.

[Didukh Ya.P. Vegetation cover of the Mountainous Crimea (structure, dynamics, evolution and protection). K.: Naukova dumka, 1992. 256 p.]

Исиков В.П. Болезни можжевельника высокого в Крыму // Микология и фитопатология. 1986. Т. 20. Вып. 5. С. 413–416.

[Isikov V.P. Diseases of high juniper in the Crimea // Mycology and phytopathology. 1986. 20(5):413-416]

Исиков В.П. Экологические ниши грибов на древесных растениях // Микология и фитопатология. 1993. Т. 27. Вып. 4. С. 17-23.

[Isikov V.P. Ecological niches of fungi on woody plants // Mycology and phytopathology. 1993. 27(4):17-23]

Ісіков В.П. Особливості формування анаморфи і телеморфи аскових грибів на деревних рослинах Криму // Укр. ботан. журн. 1997. Т. 54. № 1. С. 13-21.

[Isikov V.P. Features of the formation of anamorphs and teleomorphs of partial fungi on woody plants of the Crimea // Ukr. Bot. Journal. 1997. 54(1):13-21]

Исиков В.П., Конопля Н.И. Дендромикология. Луганск: «Альма-Матер», 2004. 347 с.

[Isikov V.P., Konoplyya N.I. Dendromycology. Lugansk: "Alma-Mater", 2004. 347 p.]

Ісіков В.П. Мікологічні карти деревних рослин // Наукові праці Лісівничої академії наук України. 2013. Вып. 11. С. 220-225.

[Isikov V.P. Mycological maps of woody plants // Scientific works of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine. 2013. 11:220-225]

Исиков В.П., Плугатарь Ю.В., Коба В.П. Методы исследований лесных экосистем Крыма. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2014. 252 с.

[Isikov V.P., Plugatar Yu.V., Koba V.P. Methods of research of forest ecosystems of the Crimea. Simferopol: PH "ARIAL", 2014. 252 p.]

Исиков В.П., Плугатарь Ю.В. Дикорастущие деревья и кустарники Крыма. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2018. 324 с.

[Isikov V.P., Plugatar Yu.V. Wild trees and shrubs of the Crimea. Simferopol: PH "ARIAL", 2018. 324 p.]

Исиков В.П., Трикоз Н.Н. Фитосанитарный мониторинг в парковых насаждениях Крыма. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2019. 300 с.

[Isikov V.P., Trikoz N.N. Phytosanitary monitoring in park plantations of the Crimea. Simferopol: PH "ARIAL", 2019. 300 p.]

Исиков В.П. Систематический каталог грибов на древесных растениях Крыма. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2019. 468 с.

[*Isikov V.P.* Systematic catalog of fungi on woody plants of the Crimea. Simferopol: PH "ARIAL", 2019. 468 p.]

Исиков В.П. Микологические модели древесных растений и методология анализа микологической информации // Бюллетень ГНБС. 2022. № 143. С. 121-131.

[*Isikov V.P.* Mycological models of woody plants and methodology of mycological information analysis // Bulletin of SNBG. 2022. 143:121-131]

Плугатар Ю.В. Із лісів Криму. Харків: Нове слово, 2008. 462 с.

[*Plugatar Yu.V.* From the forests of the Crimea. Kharkov: Novoe slovo, 2008. 462 p.]

Фурдичко О.І., Плугатар Ю.В., Дребот О.І. Лісова типологія як основа сталого управління лісами // Агрономічний журнал. 2010. № 3. С. 5-13.

[*Furdychko O.I., Plugatar Yu.V., Drebot O.I.* Forest typology as a basis for sustainable forest management // Agroecological Journ. 2010. 3:5-13]

Статья поступила в редакцию 25.05.2023 г.

Isikov V.P. Features of the formation of symbiotic fungi and their forecast in natural populations of *Juniperus excelsa* M. Bieb. // Plant Biology and Horticulture: theory, innovation. 2023. № 2 (167). P. 29-42

On *Juniperus excelsa* in the natural populations of the Crimea, 28 species of fungi from 24 genera, 19 families, 15 orders, 6 classes, 2 divisions were identified. The article presents an original methodology for the collection and multivariate analysis of symbiotic fungi on woody plants, where fungi are distributed in ecological niches, which are organs and parts of a plant. For each type of fungus, 6 main parameters are recorded that determine its location in the ecological niche: edatop, plant age, its condition, size of the substrate, as well as the intensity and prevalence of the fungus along the tree. Each finding of a fungus is displayed on a schematic drawing of the morphological structure of a tree, which is the basis for building a mycological model. For *Juniperus excelsa*, the features of the formation and development of 28 fungal species in 12 ecological niches and 6 edatopes were determined; fungi are differentiated according to the intensity of their development, distribution according to the substrate, confinement to the age of the plant; the dependence of the development of fungi on the state of the tree was established. Distribution of fungi by ecological niches and ecological niches was carried out, the levels of specialization of each type of fungus were established. A new technique for collecting and processing mycological material makes it possible to obtain more than 100 new data on the ecology and biology of symbiotic fungi.

Key words: *Juniperus excelsa; symbiotic fungi; edatopes; woody plants; methodology; ecological niches; mycological models*