

УДК 634.1:632.4

DOI: 10.36305/0513-1634-2022-143-121-131

МИКОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ И МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИЗА МИКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Владимир Павлович Исиков

ФГБУН «Никитский ботанический сад - Национальный научный центр РАН» 298648,
Россия, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, Никитский спуск, 52
E-mail: darwin_isikov@mail.ru

В статье приводится оригинальная методология сбора и обработки микологической информации на древесных растениях. Симбиотрофные грибы на древесных растениях распределяют по 18 экологическим нишам, которые являются органами и частями растения. Для каждого вида гриба фиксируется 6 основных параметров, которые определяют его нахождение в экологической нише: экотоп, 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. С учетом экологических ниш и параметров грибов, которые фиксируются, можно получить от 100 до 120 единиц микологической информации по биологии и экологии грибов на одном дереве. Предложен алгоритм обработки микологической информации, а также приведены примеры составления микологических моделей.

Ключевые слова: симбиотрофные грибы; древесные растения; методология; экологические ниши; микологические модели; алгоритм отчета

Введение

Симбиотрофные грибы на растениях распределены не хаотично, а строго приурочены к конкретным органам и частям растений, т.е. к экологическим нишам. Лабораторией энтомологии и фитопатологии Никитского ботанического сада разработана унифицированная методика сбора микологической информации для построения Микологических моделей древесных растений. Она предусматривает распределение грибов по 18 важнейшим экологическим нишам, которые представляют собой морфологическую структуру древесного растения [6]. Микологическая модель позволяет упорядочить накопление микологической информации и дифференциацию ее по нишам. Одновременно осуществляется контроль за полнотой изученности видового состава грибов на растении. Для достижения максимальной полноты изученности видового состава грибов следует учитывать все варианты состояния растения, которые он проходит в течение жизни: а) тип условий местопроизрастания (эдатоп, тип леса); б) возраст (от молодого растения до старого); в) состояние (от здорового до отмершего); г) реакция растения-хозяина на аномальные абиотические и биотические факторы.

Цель работы – разработать методологию сбора микологической информации, предложить алгоритм максимально полного ее анализа для получения новых знаний по биологии и экологии симбиотрофных грибов, предложить способы прогноза грибов и построения микологических моделей древесных растений.

Методика сбора микологического материала

Ботанические и микологические исследования проводятся по методикам, изложенным в монографиях: «Дендромикология», «Методы исследования лесных экосистем Крыма», «Фитосанитарный мониторинг в парковых насаждениях Крыма» [1, 4, 5]. Ботаническое название деревьев приводятся в современной международной классификации по The Plant List ([www: plantlist.org](http://www.plantlist.org)). Грибы представляются в микологической системе MycoBank и Cybertruffle [2, 3].

Основой для составления Микологических моделей являются микологические карточки. Каждая находка гриба фиксируется на отдельной микологической карточке. Это первичный 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 [7]. Для древесных растений нами выделено 18 основных экологических ниш по органам и частям растения. Экологическими нишами грибов являются: 1 – плоды, ягоды, шишки; 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-пятiletние); 10 – побеги I порядка и скелетные ветки (старше 5 лет); 11 – стволовая поросль; 12 – пневая поросль; 13 – валежные стволы; 14 – корни; 15 – пни; 16 – лиственный опад; 17 – веточный опад, 18 – микоризные грибы [6]. 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).

Методика обработка и анализа микологической информации

Для обработки микологических карточек составляется таблица с заполнением следующих граф: названия экологической ниши, вида гриба, типа условий местопроизрастаний растения, интенсивности развития гриба, распространенности его по дереву, возраста дерева, его состояния, размера субстрата, на котором найден гриб.

Распределение грибов по типам условий местопроизрастания растения-хозяина (*эдатомам*) осуществляется по методике Ю.В. Плугатаря [8]. Эдатоп представляет собой совокупность трофотопов (богатство условий местопроизрастаний, почва, рельеф) и гигротопов (тепло, влажность условий местопроизрастаний). Трофотопы обозначаются латинскими символами (А, В, С, D) и отражают название типа леса или типа древостоя. Гигротопы выражают степень увлажненности лесного участка и обозначаются цифрами от 0 (сухие условия) до 5 (мокрые). В Крыму выделяется 23 эдатопа. Для основных аборигенных видов древесных растений такие эдатопы установлены: можжевельник высокий (4 эдатопа) – В₀, В₁, С₀, С₁; бук восточный (8 эдатопов) – В₁, В₂, С₁, С₂, С₃, D₁, D₂, D₃; дуб пушистый (8 эдатопов) – В₀, В₁, С₀, С₁, С₂, D₀, D₁, D₂; дуб скальный (4 эдатопа) – С₁, С₂, D₁, D₂; сосна горная (10 эдатопов) – А₁, А₂,

B₀, B₁, B₂, C₀, C₁, C₂, D₁, D₂; сосна Палласа (12 эдатопов) – A₁, A₂, B₀, B₁, B₂, C₀, C₁, C₂, C₃, D₀, D₁, D₂; сосна брутская (4 эдатопа) – B₀, B₁, C₀, C₁, D₁.

Образец таблицы (матрица) приводится ниже.

Макет таблицы для обработки микологической информации (образец)

Экониши	Вид гриба	Экологическая характеристика					
		ТУМ	Инт., баллы	Расп., %	А, лет	Состояние, балл	Диаметр (мм, см)
1	2	3	4	5	6	7	8
Листок; Побеги I порядка; Побеги II порядка; Побеги III порядка; Побеги IV порядка; Скелетные ветки; Поросль стволовая; Поросль пневая; Силлептические побеги; Стволы центральные без повреждений; Стволы центральные с повреждениями; Комлевая часть; Пни; Корни; Микоризные грибы; Листовой опад; Веточный опад; Валежные стволы.							

Для других аборигенных пород эдатопы устанавливаются по типам местопроизрастания основной лесообразующей породы; для древесных интродуцентов – по аналогии с сопутствующими аборигенными видами.

- ⇒ A₁ – сухой бор.
- ⇒ A_{2-н} – свежий нагорный бор.
- ⇒ B₋₁ – крайне сухая суборь.
- ⇒ B₀ – очень сухая суборь.
- ⇒ B₁ – сухая суборь.
- ⇒ B₂ – свежая суборь.
- ⇒ B_{2-н} – свежая нагорная суборь.
- ⇒ C₋₁ – крайне сухой сугрудок.
- ⇒ C₀ – очень сухой сугрудок.
- ⇒ C₁ – сухой сугрудок.
- ⇒ C_{1-н} – сухой нагорный сугрудок.
- ⇒ C₂ – свежая судубрава.
- ⇒ C_{2-н} – свежая нагорная судубрава.
- ⇒ C₃ – влажная субучина.
- ⇒ C_{3-н} – влажная нагорная субучина.
- ⇒ D₀ – очень сухая дубрава.
- ⇒ D₁ – сухая дубрава.
- ⇒ D₂ – свежая дубрава.
- ⇒ D_{2-н} – свежая нагорная бучина.
- ⇒ D₃ – влажная бучина, груд.
- ⇒ D_{3-н} – влажная нагорная бучина.
- ⇒ D₄ – сырой груд.
- ⇒ D₅ – мокрый груд.

Интенсивность развития грибов устанавливается по количеству плодовых тел на единице площади (баллы):

- 1 – единичные плодовые тела;
- 2 – от 5 до 10 плодовых тел на пораженном органе;
- 3 – до 30 плодовых тел на отрезке 1 м;
- 4 – от 50 до 75 плодовых тел на отрезке пораженного органа;
- 5 – плодовые тела гриба встречаются по всему дереву.

Распространенность грибов по дереву (%) осуществляется визуально по количеству пораженных органов с грациями: 5, 10, 15, 20, 25, 30, 50, 70, 80, 90%.

Распределение грибов в зависимости от возраста растений/субстрата (лет) используются следующие возрастные группы растений: **1** – 1-2 года; **2** – 3-5 лет; **3** – 10 лет; **4** – 30-40 лет; **5** – 50-70 лет; **6** – 80-90 лет; **7** – 100-120 лет; **8** – 130-150 лет; **9** – 160-170 лет; **10** – 180-200 лет; **11** – 220-240 лет; **12** – 250-270 лет; **13** – 300-350 лет; **14** – 400-500 лет; **15** – 600-700 лет; **16** – 900 лет и старше.

Распределение грибов по категории состояния дерева/степени усыхания кроны осуществляется по следующим критериям (баллы):

- 1 – здоровые растения, без признаков усыхания;
- 2 – слабое усыхание, отмирание до 25% кроны и побегов;
- 3 – среднее усыхание, отмирание 50% кроны;
- 4 – сильное усыхание, отмирание свыше 50% кроны;
- 5 – погибшие растения, дерево усохло полностью.

Распределения грибов по размерам субстрата (диаметру побегов, стволов, см) используется следующая градация субстрата:

1 – 1-3 см; **2** – 4-6 см; **3** – 8-10 см; **4** – 12-15 см; **5** – 18-20 см; **6** – 25-28 см; **7** – 30-35 см; **8** – 40-50 см; **9** – 60-70 см; **10** – 80-90 см; **11** – 100-120 см; **12** – 150-170 см; **13** – 180-200 см; **14** – свыше 200 см.

Анализ таксономической структуры грибов осуществлялся по родам грибов с разделением их по частоте их встречаемости; по семействам грибов с выделением доминантных семейств; по порядкам грибов с выделением доминантных порядков; по классам грибов; по отделам грибов.

Распределение грибов по экологическим группам. Грибы распределяются по 5 экологическим группам: Бк – базидиальные ксилотрофы; Ос – облигатные сапротрофы; Фс – факультативные сапротрофы; М – микоризные грибы; П – паразиты, биотрофы.

Распределение грибов по уровням специализации симбиотрофных грибов к растениям-хозяевам: устанавливаются по следующим критериям: I группа специализированных видов грибов приурочена к одному виду или роду растений; II группа специализированных грибов приурочена к семействам растений; III группа – грибы-полифаги, т.е. распространены на разных видах растений.

Составление фенологических карт (сезонного развития) грибов осуществляется на основе литературных данных и собственных наблюдений. По результатам фенологических наблюдений составляется календарь сезонного развития грибов по месяцам (см. образец календаря).

Вид гриба	Месяцы												Развитие грибов, мес
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<i>Albatrellus cristatus</i>													

Сводная Микологическая модель растения-хозяина – визуализация в пространственном выражении микологического материала на растении-хозяине. На графический рисунок Микологической модели заносятся все выявленные виды грибов по экологическим нишам в закодированном виде (с номерами или указывается количество видов грибов) [7].

**Методика составления отчета
(алгоритм обработки микологической информации)**

Структура отчета

ВВЕДЕНИЕ (общая информация о растении)

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ (основой являются Микологические модели)

- 1. Видовой состав грибов** (микологические карточки + систематический список грибов)
 - 1.1.** Общие закономерности формирования грибов по типам условий местопроизрастания дерева (типам леса)
 - 1.2.** Общие закономерности формирования грибов в зависимости от их интенсивности развития
 - 1.3.** Общие закономерности формирования грибов в зависимости от распространенности их по дереву
 - 1.4.** Общие закономерности формирования грибов в зависимости от возраста дерева
 - 1.5.** Общие закономерности формирования грибов в зависимости от категории состояния дерева
 - 1.6.** Общие закономерности формирования грибов в зависимости от размеров субстрата
- 2. Распределение грибов по экологическим нишам**
 - 2.1. Особенности формирования грибов в экологической нише «валежные стволы»** (анализ осуществляется по 6 параметрам: 1) тип леса, 2) интенсивность развития гриба, 3) распространенность гриба по растению, 4) возраст растения, 5) состояние растения, 6) размер субстрата.
 - 2.2. Особенности формирования грибов в экологической нише «веточный опад»** (анализ осуществляется по 6 параметрам: 1) тип леса, 2) интенсивность развития гриба, 3) распространенность гриба по растению, 4) возраст растения, 5) состояние растения, 6) размер субстрата.
 - 2.3. Особенности формирования грибов в экологической нише «скелетные ветки»** (анализ осуществляется по 6 параметрам: 1) тип леса, 2) интенсивность развития гриба, 3) распространенность гриба по растению, 4) возраст растения, 5) состояние растения, 6) размер субстрата.
 - 2.4. Особенности формирования грибов в экологической нише «побеги I порядка»** (анализ осуществляется по 6 параметрам: 1) тип леса, 2) интенсивность развития гриба, 3) распространенность гриба по растению, 4) возраст растения, 5) состояние растения, 6) размер субстрата.
 - 2.5. Особенности формирования грибов в экологической нише «побеги II порядка»** (анализ осуществляется по 6 параметрам: 1) тип леса, 2) интенсивность развития гриба, 3) распространенность гриба по растению, 4) возраст растения, 5) состояние растения, 6) размер субстрата.
 - 2.6. Особенности формирования грибов в экологической нише «побеги III порядка»** (анализ осуществляется по 6 параметрам: 1) тип леса, 2) интенсивность развития гриба, 3) распространенность гриба по растению, 4) возраст растения, 5) состояние растения, 6) размер субстрата.
 - 2.7. Особенности формирования грибов в экологической нише «лнии»** (анализ осуществляется по 6 параметрам: 1) тип леса, 2) интенсивность развития гриба, 3) распространенность гриба по растению, 4) возраст растения, 5) состояние растения, 6) размер субстрата.

- 2.8. Особенности формирования грибов в экологической нише «корни»**
(анализ осуществляется по 6 параметрам: 1) тип леса, 2) интенсивность развития гриба, 3) распространенность гриба по растению, 4) возраст растения, 5) состояние растения, 6) размер субстрата.
- 2.9. Особенности формирования грибов в экологической нише «комлевая часть»** (анализ осуществляется по 6 параметрам: 1) тип леса, 2) интенсивность развития гриба, 3) распространенность гриба по растению, 4) возраст растения, 5) состояние растения, 6) размер субстрата.
- 2.10. Особенности формирования грибов в экологической нише «микоризные грибы»** (анализ осуществляется по 6 параметрам: 1) тип леса, 2) интенсивность развития гриба, 3) распространенность гриба по растению, 4) возраст растения, 5) состояние растения, 6) размер субстрата.
- 2.11. Особенности формирования грибов в экологической нише «центральный ствол»** (анализ осуществляется по 6 параметрам: 1) тип леса, 2) интенсивность развития гриба, 3) распространенность гриба по растению, 4) возраст растения, 5) состояние растения, 6) размер субстрата.
- 2.12. Особенности формирования грибов в экологической нише «верхняя часть ствола»** (анализ осуществляется по 6 параметрам: 1) тип леса, 2) интенсивность развития гриба, 3) распространенность гриба по растению, 4) возраст растения, 5) состояние растения, 6) размер субстрата.
- 2.13. Особенности формирования грибов в экологической нише «стволовая поросль»/«силленитические побеги»** (анализ осуществляется по 6 параметрам: 1) тип леса, 2) интенсивность развития гриба, 3) распространенность гриба по растению, 4) возраст растения, 5) состояние растения, 6) размер субстрата)
- 2.14. Особенности формирования грибов в экологической нише «пневая поросль»** (анализ осуществляется по 6 параметрам: 1) тип леса, 2) интенсивность развития гриба, 3) распространенность гриба по растению, 4) возраст растения, 5) состояние растения, 6) размер субстрата.
- 2.15. Особенности формирования грибов в экологической нише «листовой опад»/«хвойный опад»** (анализ осуществляется по 6 параметрам: 1) тип леса, 2) интенсивность развития гриба, 3) распространенность гриба по растению, 4) возраст растения, 5) состояние растения, 6) размер субстрата.
- 2.16. Особенности формирования грибов в экологической нише «листья»/«хвоя»** (анализ осуществляется по 6 параметрам: 1) тип леса, 2) интенсивность развития гриба, 3) распространенность гриба по растению, 4) возраст растения, 5) состояние растения, 6) размер субстрата.
- 2.17. Особенности формирования грибов в экологической нише «плоды»/«ягоды»/«шишки»** (анализ осуществляется по 6 параметрам: 1) тип леса, 2) интенсивность развития гриба, 3) распространенность гриба по растению, 4) возраст растения, 5) состояние растения, 6) размер субстрата.
- 2.18. Особенности формирования грибов в экологической нише «цветки»**
(анализ осуществляется по 6 параметрам: 1) тип леса, 2) интенсивность развития гриба, 3) распространенность гриба, 4) возраст растения, 5) состояние растения, 6) размер субстрата.
- 3. Распределение грибов по экологическим нишам и экологическим группам**
- 4. Таксономическая структура грибов**
- 4.1. Распределение грибов по родам**
- 4.2. Распределение грибов по семействам**
- 4.3. Распределение грибов по порядкам**

- 4.4. Распределение грибов по классам
- 4.5. Распределение грибов по отделам
5. Специализация грибов по экологическим группам
6. Специализация грибов к растениям-хозяевам
7. Фенология, сукцессии грибов
8. Сводная Микологическая модель
9. Выводы
10. Прогноз грибов
11. Литература

Комментарии к составлению отчета.

Введение.

Общая информация о древесном растении включает в себя морфологическое описание основных органов и частей растения, общий ареал, распространение по региону (зонирование Крыма по ботанико-географическим провинциям), фитоценотическую характеристику насаждений изучаемого вида.

1. Видовой состав грибов.

С микологических карточек всю микологическую информацию переносят в таблицу, где каждая находка гриба фиксируется в одной строчке (см. макет таблицы). Для каждого вида гриба указываются следующие параметры: экологическая ниша, эдатоп, интенсивность развития гриба, распространенность гриба по растению, возраст дерева для ксилотрофных базидиомицетов (для микромицетов – возраст побегов), состояние растения (степень усыхания), размер субстрата (в см, мм). Видовые названия грибов приводятся по «Систематическому каталогу грибов на древесных растениях Крыма» [7] или по определителям, без указания авторов грибов (род, вид). Из микологических карточек формируется основной информационный блок, который впоследствии будет анализироваться по фиксируемым параметрам. После переноса всех полевых микологических материалов в таблицу, проводят ее сортировку в алфавитном порядке по видам грибов и экологическим нишам.

Пункты 1.1-1.6. Устанавливаются общие закономерности формирования грибов с учетом основных параметров: эдатопов, интенсивности развития грибов, распространенности по дереву, с учетом возраста дерева, его состояния, в зависимости от размеров субстрата. Для этого в таблице (см. макет таблицы), колонках 3, 4, 5, 6, 7, 8 сортируют микологический материал. Для каждого анализируемого параметра определяют количество видов грибов с разделением их по экологическим нишам. В тексте целесообразно указывать только род гриба, без полного его видового названия. Если у одного рода гриба имеется несколько видов, в конце такого рода добавляется одна буква названия вида. Например, для *Phellinus robustus* сокращение выглядит следующим образом: *Phellinus*-г. Если по микологическим карточкам один вид гриба занимает один эдатоп (одно состояние...), он выделяется в тексте подчеркиванием.

2. Особенности формирования грибов в экологических нишах.

Пункты 2.1.-2.18. Устанавливаются особенности формирования грибов в каждой из выявленных экологических ниш. Обработка микологического материала проводится аналогично, как в п. 1.1-1.6.

3. Распределение грибов по экологическим нишам и экологическим группам.

Составляется в алфавитном порядке и под номерами общий список известных и выявленных по микологическим карточкам грибов на данном древесном растении. Список грибов в карточках может не соответствовать полному перечню грибов; в этом случае виды грибов с карточек выделяют подчеркиванием или другими знаками (это необходимо для составления Микологической модели древесного растения). Для

каждого вида гриба в списке указывается его принадлежность к экологической группе: Бк – базидиальные ксилотрофы, Ос – сумчатые сапротрофы, Фс – факультативные сапротрофы, П – паразиты, М – микоризные грибы. Определяется доля участия каждой из этих экологических групп. Кроме того, для каждого гриба указывается номер экологической ниши (1-18 ниш). Затем проводится сортировка грибов по их распространенности в одной, двух, трех... экологических нишах. Таким образом, определяется распространенность грибов по дереву, и выделяются наиболее опасные виды.

4. Таксономическая структура грибов.

Анализу подлежит весь список видов грибов, известных по литературным источникам и с микологических карточек. Для каждого вида гриба указывается семейство, порядок, класс, отдел. Для семейств, порядков, классов грибов выделяются таксономические структуры с одним, двумя, тремя... видами грибов. Анализ таксономической структуры видового состава грибов позволяет установить взаимосвязи всего комплекса грибов на разных уровнях их иерархической структуры.

5. Специализация грибов по экологическим группам.

Проводится распределение всех выявленных грибов из общего списка по экологическим группам: Бк – базидиальные ксилотрофы, Ос – облигатные сапротрофы, Фс – факультативные сапротрофы, П – паразиты, М – микоризные виды. Для каждого вида гриба указывается растение-хозяин; до трех видов растений указываются рода растений, свыше трех видов – общее количество выявленных на растении грибов. Виды грибов в пределах экологической группы дифференцируются на узкоспециализированные и полифаги. Анализ грибов по экологическим группам дает возможность выявить число паразитов, облигатных сапрофитов, базидиальных ксилотрофов, микоризных грибов и определить их специализацию по экологическим нишам, а также установить, к какой из 3-х специализированных групп грибов они относятся.

6. Специализация грибов к растениям-хозяевам.

Ранжирование грибов по уровням их специализации осуществляется на основе списков грибов, сгруппированных по экологическим группам (раздел 5). Составляется общий список специализации грибов с разделением их на 3 группы: I группа грибов – виды, приуроченные к одному виду или роду растения; II группа грибов – виды, приуроченные к семейству растения или к 2-3 родам растений; III группа грибов – полифаги, имеющие широкий круг питающих растений.

7. Фенология, сукцессии грибов.

Фенологический календарь составляется на основе литературных данных и собственных наблюдений о сезонном развитии грибов (по месяцам, декадам, дням, часам).

Методика составления Микологических моделей

Существует два варианта составления Микологических моделей. *Вариант А.* Для каждой выявленной экологической ниши приводится перечень всех номеров грибов из микологических карточек, обозначенных в общем алфавитном списке грибов. *Вариант В.* Указывается общее количество видов грибов, зафиксированных в микологических карточках (рис.).

Вариант А

				ЖИЗНЕННАЯ ФОРМА							
				Дл	Дх	К	ПК	Л	П	Б	ПФ
				КЛАСС ВОЗРАСТА							
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
				ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПРОИСХОЖДЕНИЕ							
				К	Е	Я	Кр	Кв	Ср	А	СА
				КАТЕГОРИЯ СОСТОЯНИЯ							
							1	2	3	4	5
				УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ							
								А	В	С	Д
				ПРОЧИЕ ОТМЕТКИ							
ВИД РАСТЕНИЯ											
4,6,8,9,18,20,32,51,52,67											

Рис. 1 Микологическая модель древесного растения *Fagus orientalis* (пример)

Вариант Б

				ЖИЗНЕННАЯ ФОРМА							
1	2	3		Дл	Дх	К	ПК	Л	П	Б	ПФ
				18	19	20	21	22	23	24	25
				КЛАСС ВОЗРАСТА							
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
				26	27	28	29	30	31	32	33
				ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПРОИСХОЖДЕНИЕ							
				К	Е	Я	Кр	Кв	Ср	А	СА
				34	35	36	37	38	39	40	41
				КАТЕГОРИЯ СОСТОЯНИЯ							
							1	2	3	4	5
							42	43	44	45	46
				УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ							
								А	В	С	Д
								47	48	49	50
ВИД РАСТЕНИЯ				ПРОЧИЕ ОТМЕТКИ							
61				51							

Рис. 2 Микологическая модель древесного растения *Fagus orientalis* (пример)

Выводы

1. Методология сбора микологической информации предусматривает изучение симбиотрофных грибов в 18 экологических нишах (органах и частях растения).
2. Методология анализа микологической информации позволяет получить от 100 до 120 единиц новых микологических данных по биологии и экологии симбиотрофных грибов.
3. Предложен алгоритм логической структуры отчета о микологических исследованиях по экологическим нишам, экологическим группам, таксономической структуре грибов.
4. Предложена методика составления микологических моделей древесных растений и ее графической визуализации.

Список литературы

1. Исигов В.П., Плугатарь Ю.В., Коба В.П. Методы исследований лесных экосистем Крыма. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2014. – 252 с.
2. Исигов В.П., Плугатарь Ю.В. Дикорастущие деревья и кустарники Крыма. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2018. – 324 с.
3. Исигов В.П. Систематический каталог грибов на древесных растениях Крыма. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2019. – 468 с.
4. Исигов В.П., Конопля Н.И. Дендромикология. – Луганск: АЛЬМА-МАТЕР, 2005. – 368 с.
5. Исигов В.П., Трикоз Н.Н. Фитосанитарный мониторинг в парковых насаждениях Крыма. (Под редакцией Ю.В. Плугатаря). – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2019. – 300 с.
6. Исигов В.П. Экологические ниши грибов на древесных растениях // Микология и фитопатология. – 1993. – Т.27. – Вып. 4. – С. 17-23.
7. Ісіков В.П. Мікологічні карти деревних рослин // Наукові праці Лісівничої академії наук України. – 2013. – Вип. 11. – С. 220-225.
8. Плугатарь Ю.В. Из лесів Криму. – Харків: Новое слово, 2008. – 462 с.

Статья поступила в редакцию 25.05.2022 г.

Isikov V.P. Mycological models of arboreal plants and methodology of environmental information analysis // Bull. of State Nikita Botan. Gard. – 2022. - № 143. – P. 121-131

The article presents an original methodology for collecting and processing mycological information on arboreal plants. Symbiotrophic fungi on arboreal plants are distributed into 18 ecological niches, which are organs and parts of a plant. For each type of fungus, 6 main parameters are fixed, which determine its location in an ecological niche: ecotope, the age of the plant, its condition, the size of the substrate, as well as the intensity and prevalence of the fungus on a tree. Each fungus occurrence is displayed on a schematic drawing of the tree morphological structure, which is the basis for constructing a mycological model. Taking into account the ecological niches and parameters of fungi that are fixed, it is possible to obtain from 100 to 120 units of mycological information on the biology and ecology of fungi on one tree. An algorithm for processing mycological information is proposed and examples of compiling mycological models are given.

Key words: *symbiotrophic fungi; arboreal plants; methodology; ecological niches; mycological models; report algorithm*