

УДК 582. 287. 238 (476)

**О. С. Гапиенко**, заведующий лабораторией (ИЭБ НАН Беларуси);  
**Я. А. Шапорова**, старший научный сотрудник (ИЭБ НАН Беларуси)

### ЭКОЛОГО-ТРОФИЧЕСКИЕ ГРУППЫ АГАРИКОИДНЫХ ГРИБОВ В ЛЕСАХ НП «НАРОЧАНСКИЙ»

На территории НП «Нарочанский» произрастает 333 вида и внутривидовых таксонов агарикоидных макромицетов, которые относятся к группе порядков *Hymenomycetiidae*, 5 порядкам, 20 семействам, 74 родам. Соотношение трофических групп симбиотрофов и сапротрофов подчеркивает, что лесные массивы исследуемой территории находятся в состоянии экологического равновесия.

There are 333 kinds and intraspecific taxon of the agarics fungi which are referred to the group of *Hymenomycetiidae* orders, 5 orders, 20 families, 74 genres in territory of NP «Narochansky». The ratio of the trophic groups: symbiotroph and saprotroph emphasizes that large forests of the investigated territory are in an ecological equilibrium condition.

**Введение.** В целях сохранения природных комплексов в 1999 г. был создан Национальный парк «Нарочанский». Его общая площадь – 94 тыс. га, на территории расположены 42 водоема. Для данного региона наиболее типичны средневысотные и низменные, в меньшей мере – возвышенные ландшафты. Своеобразие ландшафтной структуры определяют озерно-ледниковые, моренно-озерные и холмисто-моренно-озерные комплексы с преобладанием дерново-подзолистых почв. Благодаря тому, что в районе сложный, не удобный для освоения рельеф, здесь уцелели уникальные уголки нетронутой природы. Ведущим компонентом в природном растительном покрове парка выступают леса, занимающие 49,1% (34 000 га). Это южно-таежные леса с участием элементов бореальной флоры. В их составе преобладают хвойные насаждения 83,1%, на долю монодоминантных сосняков приходится 71,7% [7].

Поскольку грибы как гетеротрофные организмы являются неотъемлемым и необходимым компонентом лесов, характер их взаимоотношений в экосистемах чрезвычайно разнообразен. Около 80% всех сосудистых растений находятся в тесной взаимосвязи с грибами своей корневой системой. Эта связь является ключевой в процессах формирования лесных экосистем. Оценить состояние фитоценозов невозможно без экологического анализа микобиоты.

**Материалы и методы.** До конца прошлого столетия исследования микобиоты шляпочных грибов НП «Нарочанский» носили фрагментарный характер, о чем свидетельствуют единичные сборы в Национальном гербарии (MSK-F). В последнее десятилетие ситуация кардинально изменилась и исследования приобрели систематический и систематизированный характер [4, 8, 9].

Экспедиции организовывались в поздневесенний, летний и осенний периоды.

Для изучения видового состава применялись методы пробных площадей и маршрутный.

При закладке пробных площадей использовались два подхода: площадь либо соответствовала очертаниям ценоза, либо имела прямоугольную (квадратную) форму. Первый способ имеет свои затруднения ввиду размытости границ и вариабельности площади ценозов. Вторым способом позволяет сравнивать видовые списки равновеликих участков, а также легко привязывать границы площадок топически – по живым стволам, пням, сторонам горизонта и т. п. Размер пробной площади индивидуален для каждой группы грибов и базируется на представлениях о минимум ареале для выявления характерных видов. Для сапротрофов с мелкими базидиомами нами применялись площадки 20×20 м. Такая площадка может быть «вложена» в более крупную площадь, применяемую для изучения симбиотрофных грибов. Небольшие площади имеют ряд преимуществ – они позволяют более тщательно изучить весь микоценоз, их удобно закладывать в условиях мелкоконтурной растительности, границы площади легко охватить визуально. При расширении площадки со стороны квадрата 20 м до размера 50×50 м в лесном сообществе к уже имеющемуся списку добавлялось только 2–3 новых вида, что указывает на хорошую репрезентативность таких площадей в однородных лесных сообществах. В неоднородной биоценотической среде малые пробные площади дают представление в основном о типичных для сообщества видах. Для симбиотрофов целесообразно вместо одной площадки 400 м<sup>2</sup> закладывать разбросанно 4 площадки по 100 м<sup>2</sup>, что удобно и для других групп грибов.

Использование маршрутного метода позволило более широко охватить смешанные, мелко-контурные лесные массивы.

За время исследований обработано более 2000 образцов шляпочных грибов. Информация

о тривиальных представителях заносилась в полевой дневник, трудно определяемые виды гербаризировались. Описание образцов проводилось по стандартной схеме, изложенной в ряде руководств. Материал собирался и обрабатывался по стандартной методике А. С. Бондарцева, Р. Зингера, И. А. Дудка, С. П. Васера [1, 5].

Микроскопическая структура гербарного материала (форма и размеры спор, цистид, элементов эпикутиса шляпки, поверхности ножки и т. д.) устанавливалась с помощью светового микроскопа Nikon Eclipse E с разрешающей способностью объектива E Nikon Plan 40×0,65 и окуляром CFI 10×20. Идентификация собранного материала проводилась с использованием современных определителей, в ряде случаев – специальных монографий и статей [2, 3, 11, 12].

**Результаты и их обсуждение.** В результате проведенных микологических исследований на территории НП «Нарочанский» нами обнаружено 333 вида и внутривидовых таксонов агарикоидных макромицетов, которые относятся к группе порядков *Hymenomycetidae*, 5 порядкам, 20 семействам, 74 родам.

Выявленные виды агарикоидных макромицетов используют в процессе своей жизнедеятельности 3 типа питания: симбиотрофный, сапротрофный, паразитный.

**Микоризообразователи.** В лесных ценозах на территории НП «Нарочанский» нами отмечено 173 вида агарикоидных грибов, которые являются микоризообразователями. Они вступают в симбиотрофные отношения с древесной и кустарниковой растительностью, образуют исключительно эктотрофную микоризу. При ее развитии сначала формируется видимый чехол, образуемый гифами гриба вокруг питающих корней растения, вследствие этого происходит редукция корневых волосков. От грибного чехла отходят многочисленные гифы, одни проникают в окружающий субстрат, другие – в межклеточное пространство первичной коры, образуя там сеть Гартига. При данном типе микоризы гифы гриба никогда не проникают в сами клетки растения [10]). Подавляющее большинство видов из данной трофической группы относится к порядкам: *Boletales*, *Cortinariales*, *Russulales*. Наиболее типичными представителями являются: *Amanita citrina* var. *citricolor*, *A. fulva*, *A. muscaria*, *Boletus edulis*, *Suillus bovinus*, *Xerocomus badius*, *Paxillus involutus*, *Cortinarius armillatus*, *C. cinnamomeus*, *C. semisanguineus*, *C. trivialis*, *Lactarius helvus*, *L. pyrogalus*, *L. rufus*, *L. thejogalus*, *Russula betularum*, *R. claroflava*, *R. decolorans*, *R. elaeodes*, *R. emetica*, *R. fragilis*, *R. nauseosa*, *R. paludosa*, *R. sphagnophila*, *R. vesca*, *R. xerampelina* var.

*xerampelina*, *Rozites caperata*, *Tricholoma portentosum*, *T. saponaceum* var. *saponaceum*, *T. sudum*, *T. vaccinum*, *Clitocybe nebularis*, *Laccaria laccata*, *Lepista nuda*. Перечисленные виды имеют в качестве симбионтов несколько видов растений, т. е. являются эврибионтами.

К редко встречающимся видам можно отнести следующие: *Lactarius controversus*, *L. repraesentaneus*, *L. semisanguifluus*, *L. violascens*, *Russula acrifolia*, *R. amethystina*, *R. aurora*, *R. barlae*, *R. caerulea*, *R. laurocerasi*, *R. mustelina*, *R. pectinata*, *R. queletii*, *R. velenovskyi*, *R. versicolor*, *Boletus aestivalis*, *B. pinicola*, *Cortinarius esculentus*, *C. violaceus*, *Gyroporus castaneus*, *G. cyanescens*, *Laccaria bicolor*, *Leccinum varicolor*, *Xerocomus rubellus*.

**Сапротрофы.** Многие виды шляпочных грибов активно участвуют в процессах минерализации почвы, обладают способностью утилизировать и практически полностью разлагать сложные высокомолекулярные соединения. Такие виды являются сапротрофами. Они участвуют в процессах гумификации древесины, листвы и травы, утилизируют органические соединения во всех слоях подстилки и почвы, способны разлагать самые прочные древесные ткани. В результате их жизнедеятельности образуются минеральные соединения, которые в дальнейшем легко усваиваются высшими растениями. Сапротрофы, которые развиваются на подстилке, гумусе, древесине, мы принимаем в понимании Коваленко А. Е. [6]:

– на подстилке – *St (stramentum)*. Подстилочные сапротрофы, грибница которых не проникает в почву, а пронизывает лиственный опад, связывая опавшую листву или остатки травянистого покрова в единую массу и разлагая ее, играют важную роль в почвообразовании лесов, лугов и поэтому эти грибы еще называют грибами опада. На опаде отмечены представители из различных систематических групп: и микроскопические, и макроскопические, но преобладают агарикоидные макромицеты, в основном с наибольшими базидиомами – виды из родов *Marasmius*, *Mycena*, *Clitocybe* и др. Нами отмечено 43 вида на изучаемой территории.

Все сапротрофы, формирующиеся на опаде, отличаются быстрым развитием и начинают плодоносить через несколько дней после выпадения осадков. Часто на 1 м<sup>2</sup> лесной подстилки можно насчитать более сотни мелких (1–4 см высотой) базидиом. Роль этих грибов в природе огромна: без них масса опавших листьев, ветвей, хвои буквально задушила бы леса. В лесах умеренной зоны опад составляет в среднем 2–3 т/га. В лежащем ниже слое подстилки происходит процесс интенсивного разложения целлюлозы и лигнина. Биохимический

однородный субстрат (полуразложившиеся, потерявшие очертания листья и хвоя) разлагается здесь относительно небольшим числом видов, четко сменяющих друг друга во времени.

На хвоинках и листочках развиваются *Marasmius androsaceus*, *M. cohaerens*, *M. epiphylus*, *Xeromphalina cornui*, на сосновых шишках – *Baeospora myosura*.

Подавляющее большинство подстилочных сапротрофов относится к порядку *Tricholomatales*. Наиболее типичными видами являются: *Clitocybe candicans*, *C. clavipes*, *C. dealbata*, *C. fragrans*, *Collybia exculpta*, *C. butyracea*, *C. dryophila*, *C. peronata*, *C. usipes*, *C. maculata*, *Lepista nuda*, *L. personata*, *Macrocyttidia cucumis*, *Marasmius scorodoni*, *Mycena aetites*, *M. capillaripes*, *M. citrinomarginata*, *M. filipes*, *M. flavescens*, *M. speirea*, *M. pura*, *M. vitilis*, *M. zephirus*, *Xeromphalina fellea*, *Cistoderma amianthina*, *C. carcharias*, *C. terrei*, *Entoloma cetratum* и др.;

– на гумусе – *Hu* (*humus*). Всего на территории НП «Нарочанский» нами зафиксировано 35 видов гумусовых сапротрофов.

Мицелий гумусовых сапротрофов располагается в нижнем слое лесной подстилки (перегнойном слое) и в верхнем горизонте почвы. Гумусовый слой, однородный по механическому составу, в нем бесструктурное органическое вещество уже тесно связано с минеральной частью почвы. Развиваясь здесь агарикоидные макромицеты отличаются постоянством видового состава и относительной независимостью от погодных условий, кроме того, они могут расти на совершенно оголенных, лишенных подстилки участках леса. Для данной группы грибов характерны базидиомы средних и крупных размеров. Типичные представители: *Hebeloma testaceum*, *Macrolepiota rhacodes*, *M. procerata*, *Omphalina pyxidata*, *Psathyrella coronata*, *Stropharia aeruginosa* и др.;

– на древесине – *Le* (*lignum epigaeum*);

а) на неразрушенной древесине – *Lei* (*lignum epigaeum integratum*);

б) на разрушенной древесине – *Lep* (*lignum epigaeum putridum*);

в) на корнях и погребенной в почве древесине – *Lh* (*lignum hypogaeum*).

Произрастают на стволах и корнях живых деревьев, сухостое, валежных стволах и ветвях, на пнях и кусочках древесины, погребенных в почве и лежащих на ее поверхности. Они объединены в эколого-трофическую группу ксилотрофов. Это грибы – мезофилы, для их развития необходимо значительное (более или менее постоянное) количество влаги.

Всего за период исследования было зафиксировано 60 видов (*Lei* – 21; *Lep* – 17; *Lh* – 22).

Древоразрушающие грибы-сапротрофы поселяются на мертвой древесине. Их грибница, обычно многолетняя, распространяется внутри ствола, а базидиомы образуются на его поверхности. Это многочисленная группа, объединяющая виды из различных семейств и порядков, но как правило, это легко узнаваемые, с хорошо развитыми базидиомами агарикоидные грибы. Широко распространенными являются: *Crepidotus mollis*, *Fayodia pseudoclusilis*, *Flammulina velutipes*, *Galerina hypnorum*, *G. marginata*, *Gymnopilus penetrans*, *Hypholoma fasciculare*, *Kuehneromyces mutabilis*, *Lentinellus ursinus*, *Mycena erubescens*, *M. stipata*, *M. hiemalis*, *M. archangeliana*, *M. tintinabulum*, *Omphalina epichisium*, *Panellus mitis*, *Pholiota aurivella*, *Pleurotus ostreatus*, *Pluteus atromarginatus*, *P. cervinus*, *Tricholomopsis rutilans*.

Среди ксилотрофов выделяется группа паразитов (P), которые поселяются на живых деревьях.

К агарикоидным грибам-паразитам относятся виды из родов *Armillaria* – опенок, *Pholiota* – чешуйчатка.

Опенок осенний считается одним из опаснейших паразитов наряду с корневой губкой для древесных пород.

Агарикоидные грибы становятся паразитами при определенных условиях. Они поселяются только на ослабленных организмах (обычно на высших растениях), переходя на паразитический образ жизни, а когда хозяин погибает, продолжают жить на нем как сапротрофы, поглощая органические вещества того организма, на котором ранее паразитировали.

**Карботрофы** (C). Экологическая группа, объединяющая грибы, поселяющиеся исключительно в пирогенных местообитаниях (кострища, места лесных пожарищ). Наиболее типичными представителями карботрофов среди шляпочных грибов являются виды: *Pholiota carbonaria* – чешуйчатка угольная, *Psathyrella pennata* – псатирелла перистая и др.

**Копротрофы** (Ex) – грибы, поселяющиеся на навозе и экскрементах животных. Типичными представителями копротрофов среди шляпочных грибов являются виды из родов *Coprinus*, *Panaeolus* и др.

**Микотрофы** (M) – грибы, поселяющиеся на других грибах, за счет которых они и питаются. Нами найден только один вид: *Xerocomus parasiticus* – моховик паразитный.

**Бриофиты** (Br) – экологическая группа грибов, которые живут на остатках мхов.

Только в сосняках сфагновых нами были найдены базидиомы *Galerina paludosa*, *Tephroclype palustris*, *Hypholoma elongatum*, в других лесах эти виды не отмечались.

В ходе исследований было отмечено местонахождение следующих видов агарикоидных грибов, внесенных в 3-е издание Красной книги Республики Беларусь: *Lepista sordida* (Fr.) Singer – леписта грязная, *Calocybe ionides* (Bull.: Fr.) Kühner – калоцибе фиалковая, *Hygroclype coccinea* (Pers. Fr.) Fr. – гигроцибе багряная.

Время плодоношения агарикоидных грибов определяется их биологическими свойствами. В НП «Нарочанский» большинство видов обладает способностью к формированию базидиом с июля по октябрь, а некоторые с мая по ноябрь. Наибольшее количество видов способно к массовому образованию базидиом с конца августа до второй половины октября. Следует отметить, что у некоторых представителей наблюдается тенденция к более раннему образованию базидиом в рекреационной зоне и хозяйственной зоне и только спустя декаду в зоне регулируемого использования и заповедной зоне, эта особенность присуща в первую очередь микоризообразователям (порядок *Boletales*, *Russulales*).

**Заключение.** Широкий спектр ландшафтов, значительная гетерогенность растительного покрова и слабая степень антропогенной трансформации способствуют произрастанию большого числа видов агарикоидных макромицетов на сравнительно маленькой территории.

Соотношение трофических групп агарикоидных грибов: симбиотрофов и сапротрофов подчеркивает, что данные лесные массивы находятся в состоянии экологического равновесия.

Лесные массивы, расположенные в заповедной зоне, содержат большое количество редких и очень редких видов шляпочных грибов. Леса в рекреационной и хозяйственной зонах обладают значительно меньшим биоразнообразием видов и незначительным количеством редких и очень редких видов.

### Литература

1. Бондарцев, А. С. Руководство по сбору высших базидиальных грибов для научного их изучения / А. С. Бондарцев, Р. А. Зингер // Труды БИНа АН СССР. Сер. II. – 1950. – Вып. 6. – С. 499–543.

2. Вассер, С. П. Флора грибов Украины. Базидиомицеты: аманитальные грибы / С. П. Вассер. – Киев: Наукова думка, 1992. – 164 с.

3. Визначник грибів України: в 5 т. / М. Я. Зерова [и др.]; под ред. Д. К. Зерова. – Київ: Наукова думка, 1979. – Т. 5: Базидіомицети, кн. 2. – 566 с.

4. Гапиенко, О. С. Проблемы и перспективы сохранения разнообразия микобиоты Национального парка «Нарочанский» / О. С. Гапиенко [и др.] // Охраняемые природные территории и объекты Белорусского Поозерья: современное состояние, перспективы развития: тез. докл. II междунар. науч. конф., Витебск, 13–14 дек. 2005 г. / Витебск. гос. ун-т; редкол: А. М. Дорофеев [и др.]. – Витебск, 2005. – С. 56–58.

5. Дудка, И. А. Грибы. Справочник миколога и грибника / И. А. Дудка, С. П. Вассер. – Киев: Наукова думка, 1987. – 536 с.

6. Коваленко, А. Е. Экологический обзор грибов из порядков *Polyporales*, *Boletales*, *Agaricales*, *Russulales* в горных лесах центральной части северо-западного Кавказа / А. Е. Коваленко // Микология и фитопатология. – 1980. – Т. 14. – Вып. 4. – С. 300–314.

7. Ландшафты Белоруссии / Г. И. Марцинкевич [и др.]; под ред. Г. И. Марцинкевич. – Минск: Университетское, 1989. – 239 с.

8. Макромицеты, микромицеты и лихенизированные грибы Беларуси. Гербарий Института экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича (MSK-F, MSK-L) / науч. ред. В. И. Парфенов, О. С. Гапиенко. – Минск: ИВЦ Минфина, 2006. – 501 с.

9. Сяржаніна, Г. І. Базідыяльныя грыбы Беларусі: балетальныя, агарыкальныя, руссуляльныя / Г. І. Сяржаніна. – Мінск: Навука і тэхніка, 1994. – 558 с.

10. Dörfelt, H. Die Welt der Pilze / H. Dörfelt, H. Görner. – Aufl. – Leipzig – Jena – Berlin: Urania – Verlag, 1989. – 264 s.

11. Moser, M. Röhrlinge und Blätterpilze (*Polyporales*, *Boletales*, *Agaricales*, *Russulales*) / M. Moser. – Jena, 1983. – 534 s.

12. Nordic macromycetes (*Polyporales*, *Boletales*, *Agaricales*, *Russulales*). – Copenhagen, 1992. – Vol. 2. – 474 p.

Поступила 23.03. 2011