

С.Д. Трискиба<sup>1</sup>, И.И. Полохина<sup>2</sup>

## МАКРОМИЦЕТЫ СТАРОГО САМОЗАРАСТАЮЩЕГО ОТВАЛА БЫВШЕЙ ШАХТЫ СЕМЕНОВСКАЯ (Г. ДОНЕЦК)

<sup>1</sup>Государственное учреждение «Донецкий ботанический сад»

<sup>2</sup>Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Донецкий национальный университет»

В работе приведены сведения о 10 видах макромицетов, выявленных на старом самозарастающем отвале бывшей шахты Семеновская г. Донецка. В аккумулятивной зоне отвала отмечено 8 видов, в трансаккумулятивной – 3, в элювиальной – 1. Анализ эколого-трофического распределения показал равное соотношение сапротрофов и ксилотрофов, что свидетельствует о наличии двух кластеров почвообразования, связанных с макромицетами.

**Ключевые слова:** грибы, макромицеты, Basidiomycota, Agaricomycetes, шахтный отвал, самозарастание, Донецк

**Цитирование:** Трискиба С.Д., Полохина И.И. Макромицеты старого самозарастающего отвала бывшей шахты Семеновская (г. Донецк) // Промышленная ботаника. 2021. Вып. 21, № 2. С. 24–28.

### Введение

Характерной особенностью Донбасса как одного из крупнейших в Европе центров угольной и горнорудной промышленности является высокая концентрация добывающих предприятий, в результате функционирования которых образуются места удаления отходов – отвалы (терриконы). По современным оценкам в Донбассе насчитывается около 1200 породных отвалов, занимающих площадь порядка 70 000 га [8, 19].

Помимо ухудшения санитарно-экологического состояния окружающей среды в результате химического загрязнения, одним из негативных последствий развития подземной угледобычи является увеличение площадей техногенных ландшафтов и нарушенных территорий с деградированным почвенным покровом [1, 16, 20]. Первые попытки рекультивации породных отвалов в Донбассе известны с конца 1940-х гг. В дальнейшем разработка научных основ озеленения терриконов стала одним из ведущих направлений в работе ученых Донецкого ботанического

сада, организованного в 1965 г. [8, 9, 17]. Тем не менее, несмотря на достаточно длительную историю биологической рекультивации, большинство шахтных отвалов до настоящего времени остаются самозарастающими. Обширные площади не рекультивированных земель определяют особую актуальность изучения темпов и механизмов самозарастания отвальных техногенных ландшафтов, что необходимо для получения комплексной оценки почвенно-экологического состояния нарушенных и прилегающих к ним территорий. Кроме того, геоботанические исследования растительного покрова нарушенных территорий приближают нас к решению задачи ускорения сукцессионных процессов и созданию местообитаний со стабильными почвенно-экологическими характеристиками [7, 9, 11, 14–16]. Изучение растительности и ее сукцессий на нарушенных землях также является важным критерием пригодности техногенного элювия вскрышных и вмещающих пород, который должен учи-

тываться при выборе направления и способов проведения биологической рекультивации [7, 9–11, 14, 18].

Грибы являются обязательными компонентами гетеротрофного блока всех экосистем, играя важную роль в деструкции растительных остатков и, как следствие, в почвообразовательном процессе [4]. В аннотированном списке грибов Востока Украины, приведенном в работе Т.А. Лешан и О.М. Курдюковой, имеются сведения о 658 видах макромицетов, принадлежащих к 2 классам, 24 порядкам, 66 семействам и 192 родам [13]. В то же время исследованию флоры и экологической структуры макромицетов шахтных отвалов Донбасса внимания практически не уделялось. В работе М.Л. Ревы и В.И. Бакланова [17] сообщалось об обнаружении двух видов грибов на шахтных отвалах без указания их видовой принадлежности. В списке макромицетов природных и трансформированных экотопов Восточной Украины [12] сведения о флоре макромицетов шахтных отвалов также отсутствуют.

### Цель и задачи исследований

Целью наших исследований было выявление видового состава и особенностей распределения макромицетов на старом самозарастающем отвале Семеновской шахты г. Донецка. В задачи входили сбор и идентификация материала, оценка топической приуроченности и вертикального распределения базидиомицетов по трем зонам террикона.

### Объекты и методики исследований

Объектом исследований выступали сапротрофные и ксилотрофные грибы-макромицеты, произрастающими на старом отвале шахты Семеновская г. Донецка (парк культуры и отдыха им. Ленинского Комсомола), N 48°01'31", E 37°49'01" (рис.).

На данный момент отвал не действующий и не горящий, конической формы, высотой 26 м, площадь основания составляет 4000 м<sup>2</sup>, объем отходов – 26 тыс. м<sup>3</sup>, количество – 47 тыс. т. Исследуемый террикон следует рассматривать как самозарастающий: сведения о его биологической рекультивации в литературных источниках нами не найдены, при визуальном обследовании признаки озеленительных работ на нем также не обнаруживались.

Отвал был условно разделен на три зоны [14, 21]:

I. Вершина – элювиальная зона, характеризуется сильными процессами выветривания, малой степенью увлажненности и минимальным формированием гумусированного слоя, отсутствием древесной растительности, за исключением нескольких угнетенного вида дубов и разреженными травянистыми сообществами.

II. Склоны – трансаккумулятивная зона, характеризуется меньшей степенью выветривания по сравнению с вершиной, большей степенью водной эрозии, а также маловыраженным гумусированным слоем, смываемым водными потоками.

III. Подножье – аккумулятивная зона, характеризуется более выраженным увлажнением, хорошо сформированным гумусированным слоем с нормально развитыми деревьями (в основном *Acer negundo* L. и *Robinia pseudoacacia* L.) и луговой растительностью на открытых участках.

Материал собирали маршрутным методом в соответствии с общепринятыми методиками [2]. Сбор макромицетов проводили во все сезонные периоды 2019–2020 гг. Идентификацию видовой принадлежности осуществляли в камеральных условиях по плодовым телам с использованием определителей грибов отечественных [3, 5, 6] и зарубежных авторов [22], с привлечением микроскопических исследований спор. Видовые названия грибов приведены согласно открытой базе данных «Mycobank» [23].

### Результаты исследований и их обсуждение

В результате наших исследований на старом самозарастающем отвале бывшей шахты Семеновской было обнаружено 10 видов базидиомицетов, принадлежащих отделу Basidiomycota, классу Agaricomycetes, порядку Agaricales и Polyporales и семействам Trycholomataceae, Agaricaceae, Stereaceae, Entolomataceae, Physalariaceae, Marasmiaceae, Polyporaceae, Pleurotaceae, Strophariaceae.

Выявленные виды поровну распределяются по двум эколого-трофическим группам: ксилотрофы (5 видов) и сапротрофы (5 видов) (табл.)

На вершине шахтного отвала, в зоне I был выявлен всего один вид из группы ксилотрофных макромицетов – *S. subtomentosum*, трофоценотически связанный с дубом. На склонах, в зоне II отвала найдено 3 ксилотрофных вида, из которых два (*F. velutipes* и *P. ostreatus*) выступали деструк-



**Рисунок.** Не заросшая заснеженная верхушка террикона бывшей шахты Семеновской. Вид с проспекта 75-летия ФК «Шахтер».

**Figure.** A bare snow snow-covered dump of the former Semenovskaya mine. A side view from Avenue of 75th anniversary of FC «Shakhtar»

**Таблица.** Видовой состав, топическая приуроченность и вертикальное распределение макромицетов на старом самозарастающем отвале бывшей шахты Семеновская

№	Род, вид	Топическая приуроченность	Зона		
			I	II	III
Ксилотрофы					
1	<i>Stereum subtomentosum</i> (Willd.: Fr.) Pers.	мертвая древесина <i>Q. robur</i>	+	–	–
2	<i>Flammulina velutipes</i> (Curtis) Singer.	мертвая древесина <i>A. negundo</i>	–	+	+
3	<i>Fomes fomentarius</i> Pat.	на живом <i>Populus</i> sp.	–	+	+
4	<i>Pleurotus ostreatus</i> (Fr.) P. Kumm.	мертвая древесина <i>A. negundo</i>	–	+	–
5	<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff.) P. Kumm.	мертвая древесина <i>Acer</i> sp.	–	–	+
Сапротрофы					
6	<i>Lycoperdon perlatum</i> Pers.	выдел луговой растительности	–	–	+
7	<i>Clitocybe geotropa</i> (DC. & Lam.) Quéf.	листовая подстилка дуба и клена ясенелистного	–	–	+
8	<i>Entoloma vernum</i> (S. Lundell) Romagn.	верхняя часть аккумулятивной зоны	–	–	+
9	<i>Marasmius oreades</i> P. Kumm.	выдел луговой растительности	–	–	+
10	<i>Panaeolus foeniseccii</i> (Persoon) Maire.	выдел луговой растительности	–	–	+

Примечание: I – элювиальная зона; II – трансаккумулятивная зона; III – аккумулятивная зона

торами мертвой древесины клена ясенелистного, в то время как *F. fomentarius* был обнаружен на живом экземпляре тополя. Наиболее богатой оказалась флора макромицетов зоны III, где были собраны 8 видов, среди которых 3 относятся к группе ксилотрофных (*F. velutipes*, *F. fomentarius* и *Pluteus cervinus*) и 5 – к группе сапротрофных (*L. perlatum*, *C. geotropa*, *E. vernum*, *M. oreades*,

*P. foeniseccii*). Таким образом, в направлении от элювиальной к аккумулятивной позиции отвала (зона I → зона III) происходит повышение разнообразия микобиоты. Это свидетельствует об активно идущих процессах накопления и деструкции растительных остатков, происходящих именно у подножья отвала, и о замедлении этих процессов на склоновых позициях и на вершине.

Полученные результаты, безусловно, носят предварительный характер. Дальнейшее изучение видового состава макромицетов, эколого-трофических групп, их сезонной динамики позволит выявить закономерности, характеризующие роль ксилотрофного и сапротрофного блока в процессах почвообразования на самозарастающем угольном отвале, а также индикаторную роль грибов-макромицетов в этих процессах.

### Выводы

На старом самозарастающем отвале бывшей шахты Семеновская (г. Донецк) выявлено 10 видов базидиомицетов, принадлежащих отделу Basidiomycota, классу Agaricomycetes, порядкам Agaricales и Polyporales и 9 семействам – Tricholomataceae, Agaricaceae, Stereaceae, Entolomataceae, Physalariaceae, Marasmiaceae, Polyporaceae, Pleurotaceae, Strophariaceae.

Наибольшее количество – 8 видов – было выявлено в аккумулятивной зоне подножья отвала, на склонах в трансаккумулятивной зоне отмечено 3 вида, на вершине отвала в элювиальной зоне – 1 вид. Все сапротрофные макромицеты были обнаружены исключительно в аккумулятивной зоне. Повышение видового и эколого-трофического разнообразия макромицетов, а также преобладание сапротрофного комплекса в зоне III указывает на активно происходящие процессы почвообразования у подножия отвала.

Равное количество гумусовых сапротрофов и ксилотрофов, выявленных на трех позициях отвала, свидетельствует о наличии двух кластеров почвообразования, связанных с макромицетами.

1. *Андроханов В.А., Курачев В.М.* Почвенно-экологическое состояние техногенных ландшафтов: динамика и оценка. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010. 224 с.
2. *Бондарцев А.С., Зингер Р.А.* Руководство по сбору высших базидиальных грибов для научного их изучения. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. 73 с.
3. *Бондарцева М.А.* Определитель грибов России. Порядок Афиллофоровые. Вып. 2. СПб: Наука, 1998. 390 с.
4. *Великанов Л.Л.* Роль грибов в формировании мико- и микробиоты естественных и нарушенных биоценозов и агроэкосистем: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Москва, 1997. 36 с.

5. *Визначник грибів України.* Т. 5, Кн. 1 / під ред. М. Я. Зерової. К.: Наук. думка, 1972. 240 с.
6. *Визначник грибів України.* Т. 5, Кн. 2 / під ред. М. Я. Зерової. К.: Наук. думка, 1979. 566 с.
7. *Двуреченский В.Г., Середина В.П.* Сравнительная характеристика фракционного и группового состава гумуса в эмбриоземах техногенных ландшафтов горно-таежного пояса
8. *Кузбасса // Сибирский экологический журнал.* 2015. Т. 22, № 6. С. 952–965.
9. *Донецкий ботанический сад: история и современность / под общ. ред. С.А. Приходько.* Донецк: ПРОМИНЬ, 2020. 324 с.
10. *Жуков С.П.* Разработки Донецкого ботанического сада по озеленению терриконов Донбасса // Покрытие и озеленение терриконов. Материалы немецко-украинского круглого стола (Донецк, 20 февраля 2013 г.). Донецк: 2013. С. 10–11.
11. *Кульбачко Ю.Л.* Средообразующая роль почвенных сапрофагов: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Черновцы, 2015. 38 с.
12. *Кураков А.В.* Грибы в круговороте азота в почве: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Москва, 2003. 37 с.
13. *Лешан Т.А., Конопля М.І.* Базидіоміцети природних та трансформованих екоотопів Сходу України // Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології. 2009. Ч. 3. С. 43–57.
14. *Лешан Т.А., Курдюкова О.М.* Макроміцети Сходу України: Анотований список грибів. Ч. 1. Луганськ, Альма-матер, 2006. 163 с.
15. *Полохин О.В.* Специфика преобразования минеральных форм фосфатов при почвообразовании в техногенных ландшафтах // Сибирский экологический журнал. 2007. № 5. С. 843–847.
16. *Полохин О.В., Кульшин В.А.* Степень дифференциации профиля почв техногенных ландшафтов // Вестник КрасГАУ. 2011. Вып. 11. С. 33–38.
17. *Полохин О.В., Пуртова Л.Н., Сибирина Л.А., Клышевская С.В.* Сингенетичность почв и растительности техногенных сообществ. Экология растительных сообществ ландшафтов юга Приморья // Естественные и технические науки. 2011. № 5. С. 164–166.
18. *Рева М.Л., Бакланов В.И.* Динамика естественного зарастания терриконов Донбасса //

- Растения и промышленная среда. Сборник 3. Свердловск, 1974. С. 109–115.
19. Рева М.Л., Бакланов В.И. Исследования по использованию площадей, образовавшихся из отвалов фитотоксических пород, под озеленение древесными и кустарниковыми растениями путем мелиоративных мероприятий: Отчет о НИР / Донецкий ботанический сад; Петрозаводский государственный университет. Донецк, 1973. 55 с.
20. Рельєф України. Навчальний посібник / за ред. В.В. Стецюка. К.: Слово, 2010. 688 с.
21. Розанов Б.Г. Генетическая морфология почв. М.: Изд-во МГУ, 1975. 284 с.
22. Трискиба С.Д., Полохина И.И., Дьяков В.А. Макромицеты нагорных дубрав национального природного парка «Святые горы» // Промышленная ботаника 2005. Вып. 5. С. 221–227.
23. Kirk P.D., Cannon P.F., David J.C., Salpers J.A. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi. Ed. 9<sup>th</sup>. Wallingford: CABI Publishing, 2001. 655 p.
24. Mycobank [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mycobank.org> (дата обращения: 01.06.2021)

Поступила в редакцию: 04.06.2021

UDC 582.28(477.62)

## MACROMYCETES IN OLD SELF-OVERGROWING DUMP OF THE FORMER SEMENOVSKAYA MINE (DONETSK)

S.D. Triskiba<sup>1</sup>, I.I. Polokhina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Public Institution «Donetsk Botanical Garden»

<sup>2</sup>State Educational Institution of Higher Professional Education «Donetsk National University»

The paper provides information on 10 macromycete species identified in old self-overgrowing dump of the former Semenovskaya mine in Donetsk. In accumulative zone of the dump we have recorded 8 species, in the transaccumulative zone 3 ones were registered, in the eluvial zone there was the only one. An analysis of the ecological and trophic distribution has shown the equal ratio of saprotrophs and xylotrophs, indicative of the presence of two soil formation clusters associated with macromycetes.

**Key words:** fungi, macromycetes, Basidiomycota, Agaricomycetes, coal mine dump, self-overgrowing, Donetsk

**Citation:** Triskiba S.D., Polokhina I.I. Macromycetes in old self-overgrowing dump of the former Semenovskaya mine (Donetsk) // Industrial Botany. 2021. Vol. 21, N 2. P. 24–28.