

Биология

УДК 582.28:620.193.8

Дж.Г. АБРАМЯН, И.В. ШАХАЗИЗЯН

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВИДОВОГО СОСТАВА
МИКОБИОТЫ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ И МИКОДЕСТРУКТОРОВ,
ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ НА ОТХОДАХ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ**

Результаты проведенных экспериментов показали, что большинство микромикетов обладает избирательным действием при заселении, обрастании и биологическом повреждении или разложении испытуемых синтетических материалов.

Микроорганизмы и грибы в отличие от беспозвоночных более тесно связаны с химическими особенностями среды [1]. Техногенное загрязнение почв, являющихся основным местообитанием микроскопических почвенных грибов, играет роль селективного фактора. В результате почвенные организмы, активно участвующие в антроподинамических сменах, формируют грибные сообщества, сохранившие жизнеспособность благодаря проявлению высокой устойчивости к создавшимся весьма экстремальным условиям. Приспособительную реакцию микромикетов к таким условиям исследователи относят за счет их способности к биохимическому и физиологическому типу адаптации [2].

Сукцессии имеют непосредственное отношение к одному из наиболее общих свойств живой материи, присущих всем типам биологических систем адаптации. Сущность адаптации состоит в поддержании функциональной устойчивости систем при изменении условий окружающей среды [3]. Естественно, что поддержать функциональную устойчивость в техногенно загрязненной эдафической среде может в определенной степени экологическая группа технофильных грибов.

Определяющим фактором в формировании комплексов микромикетов-деструкторов являются характер и интенсивность техногенного загрязнения.

Микологическому анализу были подвергнуты почвы окрестностей завода "ПОЛИВИНИЛАЦЕТАТ" и НИИ "ПЛАСТПОЛИМЕР". Контролем служили идентичные почвы, отдаленные от предприятий на 10 км.

Микологическому анализу также были подвергнуты пробы почв, взятые из-под многолетних скоплений некоторых отходов вышеуказанных предприятий полимерных материалов, в числе которых поливиниловый спирт (ПВС), поливинилацетатная дисперсия (ПВАД), ацетилцеллюлоза (АЦ).

Деструктивная способность различных наборов испытуемых грибов бы-

ла исследована на твердых отходах поливинилбутираля (ПВБ), поливинилового спирта (ПВС), поливинилацетатной дисперсии (ПВАД), ацетилцеллюлозы (АЦ), винилфлекса (ВФ), ацетата натрия (АН).

Наборы грибов для проведения экспериментов первоначально были составлены из числа микромицетов, выделенных из почв близ территории завода "Поливинилацетат", а также из разрушающихся в естественных условиях полимерных материалов.

С целью выявления воздействия выбросов и отходов предприятий на качественный состав микромицетов почв нами был рассчитан коэффициент сходства ($K_{сх}$) видового состава грибов [4]. Сравнительный анализ полученных данных показал, что как выбросы, так и отложения отходов определенной химической природы в качестве инициированного источника питания стимулировали развитие в почве специфического комплекса микромицетов. Обнаружен весьма низкий $K_{сх}$ видового состава микобиоты загрязненных почв близ территории предприятий и контрольных почв ($K_{сх}=14\%$). Заметно различается видовой состав под отложениями ацетилцеллюлозы и поливинилового спирта ($K_{сх}=27\%$); несколько ниже – под отходами ацетилцеллюлозы и поливинилацетатной дисперсии ($K_{сх}=23\%$). Резко различается качественный состав микромицетов в почвах под отходами поливинилового спирта и поливинилацетатной дисперсии ($K_{сх}=14\%$).

Приведенные данные убеждают в селекционирующем воздействии отложений отходов полимерных материалов на видовой состав микобиоты почв.

Определенный интерес представляло проведение сравнительного анализа видового состава микромицетов в почвах под отходами с видовым составом сообществ микодеструкторов, функционирующих на них как в природных условиях, так и при испытании на грибостойкость в лабораторных условиях.

Результаты микологических анализов почвы, загрязненных отходами предприятий, выявили наибольшую плотность популяции микромицетов рода *Aspergillus*. В комплексе доминирующих видов значились *Aspergillus niger*, *A. flavus*, *A. ficuum*, *A. nidulans*, *A. terreus*.

Проведенные нами эксперименты на испытания грибостойкости отходов исследуемых предприятий выявили наибольшую деструктивную активность именно представителей данного рода. При включении в наборы аспергиллов они непременно выявлялись в числе колонизирующих микромицетов-деструкторов. В их числе *Aspergillus niger*, *A. terreus*, *A. flavus*, *A. nidulans*, т.е. те же виды, которые значились в числе доминантов в загрязненных почвах.

Видовое разнообразие аспергиллов, заселяющих отходы полимерных материалов, обнаружено и в природных условиях. На полимерных материалах, разрушающихся в естественных условиях, выявлены виды, которые не были отмечены в почве, в их числе – *Aspergillus carbonarius*, *A. awamori*, *A. ogatae*, *A. sclerotiorum*. Доминирование *A. carbonarius*, наряду с иными видами грибов, на полимерных материалах в условиях субтропиков отмечено Р.Е. Пашкевичем и В.И. Дахновским [5].

И наконец именно аспергиллы первыми колонизируют готовую продукцию в условиях производства.

Примечательно, что в природных условиях на отходах несколько чаще, чем в искусственных экспериментах выявлялись виды рода *Penicillium*. Большей частотой встречаемости обладали виды *Penicillium chrysogenum* и *P.*

verrucosum var. *cyclospium*, отмеченные в почвах под отходами и близ территории предприятий.

Обильно представлены как в почвах, так и на отходах в природных условиях темноокрашенные гифомицеты.

Неоднократно выявлялись диаспоры *Alternaria alternata* в почвах под отложениями поливинилового спирта и на разрушающихся его отходах в природных условиях. Следует отметить также, что более 22% видов микромицетов, расселяющих почву под отходами поливинилового спирта, выявлено в качестве микодеструкторов в процессе испытания на грибостойкость образцов поливинилового спирта. При этом ряд видов значится в числе доминирующих в исследуемых почвах, к ним относятся *Acremonium strictum*, *Aspergillus niger*.

В числе типичных редких видов отмечен *Stysanus medius*. Интересно, что *S. medius* был обнаружен лишь под отложениями отходов поливинилового спирта и на его отходах. По данным О.Е. Марфениной [6], при стабильном химическом загрязнении появляются ранее не типичные для данных экологических условий виды грибов. При включении *Stysanus medius* в набор тест-культур, которым были инфицированы образцы различных испытуемых отходов, рост указанного гриба был обнаружен лишь на поливиниловом спирте. Таким образом, заселение поливинилового спирта видом *Stysanus medius* не случайно, а весьма закономерный процесс, указывающий на приуроченность данного вида к ПВС.

На отходах последнего, экспонируемых в естественных условиях, обнаружены сочетания грибов, включающие виды, которые входили в состав микосинузий на ПВС в искусственных условиях, к примеру, *Aspergillus niger*, *A. flavus*, *A. niger*, *Stysanus medius*. Наличие микромицетов на пораженном материале не является доказательством его роли в качестве агента биодеструкции. Причастность к процессам биоповреждения, функционирующая роль микромицетов подтверждаются при постановке экспериментов на грибостойкость в лабораторных условиях.

Обнаружено также идентичное сочетание грибов, адаптирующих на ви-нифлекс (*Aspergillus ochraceus*, *Trichoderma viride*) и ацетилцеллюлозе (*A. ficuum*, *T. viride*) в естественных и искусственных условиях . Это доказывает, что заселение микромицетов-деструкторов синтетических материалов носит избирательный характер.

При инфицировании набором грибов, включающим виды *Aspergillus ficuum*, *A. ochraceus*, *A. nidulans*, *Trichoderma viride*, *Myrothecium verrucaria*, на ВФ функционируют *Aspergillus ochraceus* и *Trichoderma viride*. Тогда как АЦ колонизирует сообщество видов, включающее *Aspergillus ficuum* и *Trichoderma viride*.

Около 20% видов микромицетов в почве под отложениями АЦ составили микодеструкторы, выявленные на образцах АЦ, инфицированных водно-споровой смесью различных культур грибов. В их числе виды, доминирующие в почве, – *Aspergillus niger*, *A. flavus*, *Trichoderma viride*.

Подобные же данные получены Е.В. Лебедевой и И.Г. Каневской [7]. При сравнении доминирующих видов микромицетов, выделенных из почв, загрязненных выбросами Батумского нефтеперерабатывающего завода и изолированных с полимерных материалов, выставленных на микологических площадках в этом же районе, ими выявлены виды грибов со 100% встречаемостью как в почвах, так и на апробируемых материалах. В их чис-

ле *Aspergillus niger*, *Penicillium cyclopium*, *Trichoderma viride*.

Результаты проведенных экспериментов показали, что большинство микромицетов обладает избирательным действием при заселении, обрастании и биологическом повреждении или разложении испытуемых синтетических материалов. На отходах полимерных материалов, экспонируемых в естественных условиях и при испытаниях на грибостойкость, весьма часто функционируют сходные сообщества видов микодеструкторов.

Функциональные взаимосвязи между определенными видами микодеструкторов в ассоциации обеспечивают их более интенсивный рост и развитие и оказывают существенное влияние на ход процесса разрушения материала, на котором они поселились.

Кафедра ботаники

Поступила 23.03.2000

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисова В.Н. Гифомицеты лесной подстилки в различных экосистемах. Киев: Наукова думка, 1987, 250с.
2. Карасевич Ю.Н. Экспериментальная адаптация микроорганизмов. М.: Наука, 1975, 179с.
3. Шкорбатов Г.Л. К построению общей теории адаптации. – Общая биология. 1982, т. XIII, № 6, с. 775–787.
4. Грейг-Смит П. Количественная экология растений. М.: Мир, 1967, 358 с.
5. Пашкевич Р.Е., Дахновский В.И. Микодеструкция полимерных пленок в условиях субтропиков. – Антроп. экол. микромиц., аспекты матем. моделир. и охр. окруж. среды: Тез. докл. конф. Киев, 1990, с. 40–41.
6. Марфенина О.Е. Особенности жизненных циклов микроскопических грибов в почвах при антропогенном воздействии. – Антроп. экол. микромиц., аспекты матем. моделир. и охр. окруж. среды: Тез. докл. конф. Киев, 1990, с. 12–13.
7. Лебедева Е.В., Каневская И.Г. Микромицеты – показатель антропогенного воздействия. – Изучение грибов в биогеоценозах: Тез. докл. IV Всес. конф. Свердловск, 1988, с. 132.

Ջ.Հ. ԱՐԱՎԱՄԵԱՆ, Ի.Վ. ՇԱՀԱԶԻԶԱՆ

ԱՂՏՈՏՎԱԾ ՀՈՂԵՐԻ ՄԻԿՐՈԲԻՈՏԱՅԻ, ԹԱՓՈՆՆԵՐԻ ԵՎ ՊԱՏՐԱՍՏԻ
ԱՐՏԱԴՐԱՆՔԻ ՎՐԱ ԳՈՐԾՈՂ ՄԻԿՐՈԲԻՍՏՐՈՒԿՏՈՐՆԵՐԻ ՏԵՍԱԿԱՅԻՆ
ԿԱԶՄԻ ՀԱՄԵՍԱՏԱԿԱՆ ԱՆԱԼԻԶԸ

Ամփոփում

Կատարված փորձերի արդյունքները ցույց տվեցին, որ միկրոմիցետների մեծամասնությունն ընտրողաբար է ազդում փորձարկվող սինթետիկ նյութերի վրա, երբ պատում է նրանց, բնակվում է նրանց վրա, կենսաբանական վնասներ հասցնում կամ քայքայում հիշյալ նյութերը:

J.H. ABRAHAMYAN, I.V. SHAHAZIZYAN

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE SPECIES COMPOSITION OF
MYCOBIOTA OF SOILS AND MYCODESTRUCTORS FUNCTIONING
ON WASTE MATERIALS AND FINISHED PRODUCTS

Summary

The results of the carried out experiments show, that the most of micromycetes has a selektive influence on inhabiting, overgrowing and biodestruction or biodegradation of the investigated sinthetic materials.