МИКРОБИОЛОГИЯ

DOI - 10.32743/UniChem.2021.83.5.11586

СОСТАВ МИКРОМИЦЕТОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ГНИЮЩИХ КОРОБОЧЕК ХЛОПЧАТНИКА, И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ЦЕЛЛЮЛОЗОРАЗРУШАЮЩИХ СПОСОБНОСТЕЙ

*Мухаммадиев Бахтиёр Курбанмуратович**канд. биол. наук, доц., Ташкентский государственный аграрный университет.
Республика Узбекистан, г. Ташкент**Муминова Раъно Далабаевна**канд. с.-х. наук, Ташкентский государственный аграрный университет.
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: mukhammadiev68@mail.ru*

STRUCTURE OF MICROMYCETES ISOLATED FROM HUSKS OF THE COTTON BOLLS AND THE ABILITY OF CELLULOSE DESTRUCTION

*Bakhtiyor Mukhammadiev**Tashkent State Agrarian University,
Republic of Uzbekistan, Tashkent**Ra'no Muminova**Tashkent State Agrarian University,
Republic of Uzbekistan, Tashkent*

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждается вопрос состава целлюлозоразрушающих грибов, выделенных из гниющих коробочек хлопчатника Ташкентской, Сырдарьинской и Сурхандарьинской областей Узбекистана. Также изучалась целлюлозоразрушающая способность выявленных грибов. Выявлены 42 вида микромицетов по степени обрастания фильтровальной бумаги и степени ее разложения. Также отмечено, что различий в составе и целлюлозоразрушающей способности по регионам практически нет.

ABSTRACT

In article the structure of cellulose destruction fungi isolated from decaying residues of a cotton bolls from the Tashkent, Syr-Darya and Surkhan-Darya areas of Uzbekistan is discussed. Also, it was studied ability of cellulose destruction this species of fungi. Are revealed 42 types of micromycetes on degree of grow on a filtering paper and degree of its decomposition. Also it is noted that distinctions in structure and abilities of cellulose destruction for different regions practically do not differ.

Ключевые слова: коробочка хлопчатника, копрофилы, кератофилы, гифомицеты, гетеротрофы, микромицеты, грибы, микобиота, целлюлоза.

Keywords: cotton boll, coprophils, keratophils, hyphomycetes, heterotrophs, micromycetes, fungi, mycobiota, cellulose.

Введение. В настоящее время известны экологические группы ряда грибов, обитающих в почве, в различных водоемах, паразитов растений, копрофилов, кератофилов и др.

Микроскопические грибы образуют большое количество ферментов, расщепляющих сельскохозяйственную, пищевую, бумажную продукцию, отходы легкой промышленности и т.д. [1, с. 269].

Изучение в природе активных целлюлозоразлагающих и белокобразующих микромицетов и закономерностей их распространения в почвах очень важно для повышения плодородия почв. Быстрое

развитие агропромышленного производства отрицательно воздействует на экологию, численность и видовой состав микромицетов. Важную роль играет вопрос радикальной переработки сельскохозяйственного сырья, особенно фруктов, овощей и продуктов животноводства. Выращивание микромицетов в целлюлозных средах может способствовать решению проблем рационального использования сельскохозяйственных и промышленных отходов.

В природе целлюлозоразрушающие грибы распространены в разных типах почв и в различных растительных остатках, количество и качество которых зависит от запасов органического вещества [6, с. 367].

В.Я. Частухин, М.А. Николаевская и В.Н. Борисова провели обширные исследования проблемы разложения растительных остатков микроорганизмами и отметили, что по составу гифомицеты отличаются от эпифитов (живущих на поверхности растений) и почвенных микромицетов.

В качестве представителей микобиоты, разрушающей целлюлозу, можно назвать грибы, принадлежащие к родам *Trichoderma*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Geotrichum*, *Alternaria*, *Talaromyces*, *Phoma*, *Mucor*, *Neurospora* [3, с. 12–20; 5, с. 317–328; 4, с. 312–315].

Грибы могут расти на трудноперевариваемых средах, таких как стебли хлопчатника, рисовая и пшеничная солома, рисовые и кукурузные отходы, которые представляют собой различные растительные остатки [9, с. 199; 10, с. 120; 7, с. 47–50; 8, с. 23–27; 12, с. 4–6].

В результате изучения состава грибов можно сказать, что существует сходство между микромицетами почвы и обитающими на растительных остатках.

Результаты исследований. На основании вышеизложенного из коробочек хлопчатника было выявлено 42 вида микромицетов из 21 рода, 5 семейств и 3 подотдела, провели эксперименты по изучению их роста в целлюлозе. Здесь также преобладающими являются виды гифальных грибов (31 вид – 74 %). Представители мукоровых и туберкуляриевых (*Fusarium*) составляют 4-5 видов (10 и 11 %) соответственно. Обращает на себя внимание, что практически отсутствуют сумчатые грибы из р. *Chaetomium* (табл. 1). Данные о количественном распределении грибов по таксонам в различных регионах Узбекистана приведены в таблице 1. Как видно из таблицы, принципиальных различий по регионам нет.

Таблица 1.

Количественное распределение таксонов выявленных грибов из коробочек хлопчатника из различных регионов

Семейство	Род	Количество видов							
		Всего	%	Таш. обл.	%	Сыр. обл.	%	Сур. обл.	%
<i>Mucoraceae</i>	<i>Mucor</i>	2	4,7	2	5,4	2	5,1	2	5,5
	<i>Circinella</i>	1	2,3	–	–	1	2,5	–	–
	<i>Rhizopus</i>	1	2,3	1	2,7	1	2,5	1	2,7
<i>Melanosporaceae</i>	<i>Chaetomium</i>	2	4,7	2	5,4	2	5,1	2	5,5
<i>Moniliaceae</i>	<i>Monilia</i>	1	2,3	1	2,7	1	2,5	–	–
	<i>Oospora</i>	1	2,3	1	2,7	1	2,5	1	2,7
	<i>Geotrichum</i>	1	2,3	–	–	1	2,5	–	–
	<i>Cephalosporium</i>	1	2,3	1	2,7	1	2,5	1	2,7
	<i>Acremonium</i>	1	2,3	1	2,7	1	2,5	1	2,7
	<i>Trichoderma</i>	3	7,1	3	8,1	3	7,7	3	8,3
	<i>Aspergillus</i>	5	11,9	4	10,8	4	10,2	5	13,8
	<i>Penicillium</i>	5	11,9	4	10,8	5	5,1	4	11,1
	<i>Botrytis</i>	1	2,3	1	2,7	1	2,5	1	2,7
	<i>Sporotrichum</i>	1	2,3	1	2,7	1	2,5	1	2,7
	<i>Trichothecium</i>	1	2,3	1	2,7	1	2,5	1	2,7
<i>Dematiaceae</i>	<i>Stachybotrys</i>	2	4,7	2	5,4	2	5,1	2	5,5
	<i>Papularia</i>	1	2,3	1	2,7	–	–	–	–
	<i>Nigrospora</i>	1	2,3	1	2,7	1	2,5	1	2,7
	<i>Cladosporium</i>	2	4,7	2	5,4	2	5,1	2	5,5
	<i>Alternaria</i>	4	9,5	4	10,8	4	10,2	4	11,1
<i>Tuberculariaceae</i>	<i>Fusarium</i>	5	11,9	4	10,8	4	10,2	4	11,1
		42	100	37	100	39	100	36	100

Известно, что при сравнении количества грибов, выделенных из разных сред, и очевидных различий в биоразнообразии коэффициент Серенсона не превышает 50 %. Как видно из таблицы 2, коэффициент Серенсона при сравнении микобиоты коробочек

хлопчатника колеблется от 90 до 96 % на уровне видов и от 91 до 94 % на уровне родов. Исходя из этого, можно сказать, что, несмотря на некоторые различия эколого-климатических условий, грибы в растительных остатках очень мало различаются.

Таблица 2.

Коэффициент подобия состава микобиоты коробочек хлопчатника в исследованных регионах Узбекистана, %

Регионы	Ташкентская область		Сырдарьинская область		Сурхандарьинская область	
	род	вид	род	вид	род	вид
Ташкент	—	—	92,30	96,0	94,44	90,40
Сырдарья	92,30	96,0	—	—	91,9	91,89
Сурхандарья	94,44	90,40	91,9	91,89	—	—

В таблице 3 показан рост микромицетов в целлюлозе за 20 дней, выделенных из гниющих коробочек хлопчатника. В этой таблице показано, что *Alternaria solani* (4 штамма), *Aspergillus fumigatus* (3 штамма), *Aspergillus terreus* (2 штамма), *Tricoderma*

harzianum (3 штамма), *Trichoderma viride* (3 штамма), *Fusarium solani* (2 штамма), *Fusarium* (4 штамма), *Fusarium nivale* (5 штаммов), *Penicillium notatum* (5 штаммов), *Stachybotrys atra* (2 штамма) очень хорошо растут на фильтровальной бумаге.

Таблица 3.

Рост микромицетов в целлюлозе выделенных из коробочек хлопчатника

№	Гриб	Количество проведенных штаммов	Рост за 20 дней, %		
			10	50	100
1.	<i>Alternaria solani</i>	4	+	+	+
2.	<i>Alternaria tenuissima</i>	3	+	—	—
3.	<i>Aspergillus fumigatus</i>	3	+	+	+
4.	<i>Aspergillus terreus</i>	2	+	+	+
5.	<i>Aspergillus candidus</i>	4	+	—	—
6.	<i>Aspergillus clavatus</i>	3	+	—	—
7.	<i>Chaetomium globosum</i>	1	—	—	—
8.	<i>Tricoderma harzianum</i>	3	+	+	+
9.	<i>Trichoderma viride</i>	3	+	+	+
10.	<i>Trichoderma koningii</i>	2	+	—	—
11.	<i>Cladosporium herbarum</i>	1	—	—	—
12.	<i>Fusarium solani</i>	2	+	+	+
13.	<i>Fusarium lateritium</i>	3	+	—	—
14.	<i>Fusarium moniliforme</i>	4	+	+	+
15.	<i>Fusarium nivale</i>	5	+	+	+
16.	<i>Mucor mucedo</i>	1	+	—	—
17.	<i>Penicillium notatum</i>	3	+	+	+
18.	<i>Penicillium nigricans</i>	5	—	—	—
19.	<i>Stachybotrys atra</i>	2	+	+	+

16 штамма грибов, такие как *Alternaria tenuissima* (3 штамма), *Aspergillus candidus* (4 штамма), *Aspergillus clavatus* (3 штамма), *Fusarium lateritium* (3 штамма), *Mucor mucedo* (1 штамм), *Trichoderma koningii* (2 штамма), медленно росли на фильтровальной бумаге.

Некоторые штаммы грибов, такие как *Chaetomium globosum* (2 штамма), *Cladosporium herbarum* (1 штамм) и *Penicillium nigricans* (5 штаммов), вообще не росли на фильтровальной бумаге.

В наших последующих экспериментах мы выращивали 54 штамма на фильтровальной бумаге в течение 20 дней (таблица 4). Из них 32 штамма грибов, такие как *Aspergillus terreus* (2 штамма), *Alternaria solani* (4 штамма), *Aspergillus candidus* (4 штамма), *Fusarium moniliforme* (4 штамма), *Fusarium solani* (2 штамма), *Fusarium nivale* (5 штаммов), *Penicillium notatum* (3 штамма), *Stachybotrys atra* (2 штамма), *Trichoderma harzianum* (3 штамма), *Trichoderma viride* (3 штамма), полностью разрушили фильтровальную бумагу в течение 20 дней.

Таблица 4.

Разрушение фильтровальной бумаги микромицетами, выделенными из коробочек хлопчатника

№	Гриб	Количество проверенных штаммов	Разложение, %
1.	<i>Alternaria solani</i>	4	50,0
2.	<i>Alternaria tenuissima</i>	3	36,1
3.	<i>Aspergillus fumigatus</i>	3	59,3
4.	<i>Aspergillus terreus</i>	2	73,2
5.	<i>Aspergillus candidus</i>	4	53,4
6.	<i>Aspergillus clavatus</i>	3	46,7
7.	<i>Chaetomium globosum</i>	1	0,0
8.	<i>Tricoderma harzianum</i>	3	72,1
9.	<i>Trichoderma viride</i>	3	63,1
10.	<i>Trichoderma koningii</i>	2	49,0
11.	<i>Cladosporium herbarum</i>	1	0,0
12.	<i>Fusarium solani</i>	2	71,1
13.	<i>Fusarium lateritium</i>	3	50,0
14.	<i>Fusarium moniliforme</i>	4	71,3
15.	<i>Fusarium nivale</i>	5	69,9
16.	<i>Mucor mucedo</i>	1	42,0
17.	<i>Penicillium notatum</i>	3	69,4
18.	<i>Penicillium nigricans</i>	5	0,0
19.	<i>Stachybotrys atra</i>	2	56,6

Выводы. Таким образом, можно сделать выводы, что из 32 штаммов, выделенных из коробочек хлопчатника, 7 штаммов, в том числе *Aspergillus terreus* (2 штамма), *Trichoderma harzianum* (3 штамма), *Trichoderma viride* (3 штамма), *Fusarium solani*

(2 штамма), *Fusarium moniliforme* (4 штамма), *Fusarium nivale* (5 штамма), *Penicillium notatum* (3 штамма), были выделены как активные продуценты целлюлаз.

Список литературы:

- Беккер М.Е. Физиология грибов и их практическое использование. – М. : МГУ, 1963. – 269 с.
- Борисова В.Н. Гифомицеты лесной подстилки в различных экосистемах. – Киев : Наукова думка, 1988. – 251 с.
- Влахов С. Проучвания върху с целулолитична активност на някои излесени // Год. Софийск. унив., биол. фак. Микробиол. и тех. – 1983. – № 3. – С. 12–20.
- Загуляева З.А. Влияние состава на целлюлозоразрушающую активность микромицетов // Микология и фитопатология. – 1971. – Т. 6. – С. 312–315.
- Луинович И.С., Вавуло Ф.П. Распространение целлюлозоразрушающих микроорганизмов в торфяно-болотных почвах БССР. // Тр. ин-та мелиор. и водн. хозяйства. – 1956. – № 7. – С. 317–329.
- Мишустин Е.Н., Емцев В.Т. Микробиология. – М. : Колос, 1987. – 367 с.
- Мухаммадиев Б.К., Курбанмуратов Б.Б. Состав почвенных микромицетов на фоне применения гербицидов в посевах хлопчатника и овощных культур // Экологический Вестник Северного Кавказа. – 2019. – Т. 15. – № 4. – С. 47–50.
- Мухаммадиев Б.К., Муминова Р.Д., Ахмедова З.Р. Биотехнология получения биомассы микромицетов и приготовления высокобелковых комбикормов из растительных остатков // Universum: химия и биология. – М., 2020. – № 6 (72). – С. 23–27.
- Переведенцева Л.Г. Микология: грибы и грибоподобные организмы : учеб. пособие / Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2009. – 199 с.
- Практикум по биологии почв : учеб. пособие / Г.М. Зенова, А.Л. Степанов, А.А. Лихачева, Н.А. Манучарова. – М., 2002. – 120 с.
- Частухин В.Я., Николаевская М.А. Биологический распад и ресинтез органических веществ в природе. – Л. : Наука, 1969. – 323 с.
- Mukhammadiev B.K., Khasilava N.A. Trichoderma harzianum-25/P fungi strain producer of non-substitute amino acids // International Journal of Academic Health and Medical Research (IJAHMR). – 2020. – Vol. 4. Issue 9. – P. 4–6 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.ijeais.org/ijahmr.