



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ"(ФГБОУ ВО СтГАУ)**

**Научно-производственный центр агrobiотехнологий института аграрной генетики и  
селекции  
(НПЦ Агrobiотехнологий)**

Адрес: 355005, Россия, Ставропольский край, г. Ставрополь, пр-д Волго-Донской, д. 97а  
тел./факс (8 8652) 31-15-63; e-mail: abt@stgau.ru

**Протокол испытаний №13 от 24.06.2024**

**Наименование образца испытаний: Почва**

**заказчик:**

**основание для проведения лабораторных исследований: Обращение заказчика**

**дата документа основания: 25.04.2024**

**место отбора проб:**

**дата и время отбора проб: 24.04.2024**

**отбор проб произвел: заказчик**

**дата изготовления: 24.06. 2024**

**вид упаковки доставленного образца: пакеты**

**состояние образца: целостность упаковки не нарушена**

**масса пробы: - 500 г**

**количество проб: 2**

**дата поступления: 24.04.2024**

**даты проведения испытаний: 25.04.2024 -24.06.2024**

**структурные подразделения, проводившие исследования: лаборатория почвенной микробиологии**

**фактический адрес места осуществления деятельности: Ставропольский край, г. Ставрополь, пр-д  
Волго-Донской, д. 97а**

**примечание: регистрационный номер пробы: 1-2.**

**Результаты испытаний:**

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	НД на метод испытаний
1	Количество микромицет ов 1 К	КОЕ/1г*	625	Методы почвенного анализа Под ред. Д. Г. Звягинцева
2			1125	
3			625	
4			1375	
5			1625	
среднее			<b>1175</b>	
1	Количество микромицет ов 2 ЭБ	КОЕ/1г*	875	Методы почвенного анализа Под ред. Д. Г. Звягинцева
2			1625	
3			1500	
4			1000	
5			875	
среднее			<b>1275</b>	
1	Количество бактерий 1 К	КОЕ/1г*	2 450 650	Методы почвенного анализа Под ред. Д. Г. Звягинцева
2			3 158 750	
3			3 842 100	
4			3 375 250	
5			3 185 650	
среднее			<b>3 202 480</b>	
1			3 120 450	Методы почвенного анализа Под ред. Д. Г.
2			2 455 150	
3			3 100 105	
4			2 863 200	

5	Количество бактерий 2 ЭБ	КОЕ/1г*	2 940 000	Звягинцева
среднее			<b>2 895 781</b>	
1	Количество целлюлозора зрушающих микроорганизмов 1 К	КОЕ/1г*	455	Методы почвенного анализа Под ред. Д. Г. Звягинцева
2			575	
3			850	
4			350	
5			625	
среднее			<b>571</b>	
1	Количество целлюлозора зрушающих микроорганизмов 2 ЭБ	КОЕ/1г*	725	Методы почвенного анализа Под ред. Д. Г. Звягинцева
2			590	
3			825	
4			600	
5			645	
среднее			<b>677</b>	

\* КОЕ/1г – колонии образующие единицы в 1 грамме воздушно-сухой почвы (жизнеспособные клетки микроорганизмов)

**Фитопатологическое исследование:** в результате высева почвенной суспензии на селективные питательные среды Чапека-Докса (для культивирования микромицетов), МПА (для культивирования бактерий), Гетчинсона (для культивирования целлюлозоразрушающих микроорганизмов) в образцах обнаружены мицелий и споры сапрофитов, условных фитопатогенов и целлюлозоразрушающих микроорганизмов.

Образец	Возбудитель/супрессор	Результаты анализа	Обилие, %	Частота встречаемости, %
1 К	Fusarium spp.	обнаружен	17,9	80
	Aspergillus spp.	обнаружен	53,3	100
	Mucor spp.	обнаружен	4,7	60
	Alternaria spp.	обнаружен	9,2	40
	Penicillium spp.	обнаружен	5,7	20
	<b>Trichoderma spp.</b>	обнаружен	9,2	60
	Pseudomonas spp. (бактерия)	обнаружен	87	100
	Bacillus spp. (бактерия)	обнаружен	13	100
	Cellvibrio, Cellulomonas spp. (целлюлозолитик)	обнаружен	80	100
	Actinomyces spp. (целлюлозолитик)	обнаружен	14,9	100
	Penicillium spp. (целлюлозолитик)	обнаружен	5,1	20
2 ЭБ	Fusarium spp.	обнаружен	10,2	80
	Aspergillus spp.	обнаружен	41,4	100

Mucor spp.	обнаружен	6,8	80
Alternaria spp.	обнаружен	7,7	20
Penicillium spp.	обнаружен	15,8	60
Monilia spp.	обнаружен	1,3	20
<b>Trichoderma spp.</b>	обнаружен	16,9	100
Pseudomonas spp. (бактерия)	обнаружен	72	100
Bacillus spp. (бактерия)	обнаружен	28	100
Cellvibrio, Cellulomonas spp. (целлюлозолитик)	обнаружен	70,2	100
Actinomyces spp. (целлюлозолитик)	обнаружен	24,1	100
<b>Trichoderma spp.</b> (целлюлозолитик)	обнаружен	5,7	20

- Результаты испытаний относятся только к образцам, прошедшим испытания.
- Настоящий протокол не может быть воспроизведен полностью или частично без письменного разрешения НПЦ Агробиотехнологий.
- Если информация предоставленная заказчиком может повлиять на достоверность результатов, НПЦ Агробиотехнологий не несет ответственности за достоверность результатов испытаний.

**Заключение:** 1. Почва в месте проведения исследований имеет достаточное количество культивируемых микроорганизмов. Значимых различий между вариантами по всем исследуемым физиологическим группам микроорганизмов (микровицеты, бактерии, целлюлозолитики) не отмечено.

2. Общее количество выделенных микровицетов в варианте 1 К составляет в среднем **6 родов (Aspergillus, Penicillium, Fusarium, Alternaria, Mucor, Trichoderma)**, а на варианте 2ЭБ **7 родов (Aspergillus, Penicillium, Fusarium, Monilia, Alternaria, Trichoderma)**. Супрессивная микробиота *Trichoderma spp.*, *Bacillus spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Streptococcus spp.*, а также *Aspergillus*, *Penicillium* также присутствует. О супрессивности почвы можно судить по соотношению *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.* к *Trichoderma spp.* соотношении этих грибов должно составлять 1:3. Считается, что это оптимальное соотношение, при котором почва обладает способностью угнетать развитие и распространение патогенных микровицетов.

3. **Доминирующая группа (обилие)\*** микроорганизмов в почве вариантов 1 К и 2 ЭБ представлена грибами-токсикообразователями из **рода Aspergillus spp.** (53,3 и 41,4% соответственно). Рост грибов р. *Aspergillus spp.* отмечается во всех образцах, причем в **сильной степени. Частота встречаемости 100%.\***

Также в образцах почвы обнаружены микровицеты **рода Penicillium spp.** (5,7 и 15,8%)\*. Их обилие классифицируется как «частые виды» в варианте 2ЭБ и «редкие виды» в варианте 1К.

Следует отметить, что грибы родов *Aspergillus*, *Penicillium* обладают полифункциональностью, то есть одни и те-же виды могут осуществлять в

почве разнообразные процессы. При **слабом росте** грибов (редкие виды) они участвуют в почвообразовательных процессах и балансе питательных веществ почвы. Также являются продуцентами различных органических кислот, ферментов, антибиотиков, что дает им возможность выполнять в почве ряд экологических функций. При большом количестве р. *Aspergillus spp.* вызывают снижение питательности почв.

К тому же, микроорганизмы родов *Aspergillus* и *Penicillium* являются антагонистами азотфиксирующей бактерии рода *Azotobacter*, что значительно **снижает** количество фиксированного азота, либо приводит к угнетению полезного микроорганизма вплоть до его исчезновения.

Из почвы обоих образцов выделена ***Trichoderma spp.*** Обилие на варианте 1К составляет 9,2% и классифицируется как «редкие виды», а на варианте 2ЭБ – 16,9 % или «частые виды». Частота встречаемости соответственно 60 и 100%.

Обилие микромицетов из рода ***Fusarium spp.*** на варианте 1 К составляет 17,9%, а на варианте 2 ЭБ – 10,2% и классифицируется как «частые виды», однако на варианте 2ЭБ значение показателя приближается к градации «редкие виды».

В почве обоих вариантов с частотой встречаемости 40% на контроле и 20% с применением ЭБ обнаружены мицелий и спороношение микромицета рода ***Alternaria spp.*** Обилие классифицируется как «редкие виды»

Бактерии рода ***Bacillus spp.*** выделены с обоих участков частота встречаемости 100% . Их обилие возрастает на варианте 2ЭБ в 2 раза с 13 до 28%. ***Pseudomonas spp.*** обнаружен на обоих вариантах. Это доминирующий род бактерий.

На среде, предназначенной для культивирования целлюлозоразрушающих микроорганизмов выделены вибрионы ***Cellvibrio*** и ***Cellulomonas***, дающие зеленые, желтые и бесцветные колонии, быстро распространяющиеся на субстрате. Это доминантный вид со 100% встречаемостью. Также часто встречаются актиномицеты. На варианте 2ЭБ в одной из пяти повторностей обнаружена ***Trichoderma spp.*** с классификацией «редкие виды».

Фото микроорганизмов и их рост на чашках Петри прилагаются.

\***Обилие рода** – доля рода в общей численности грибов. Градация:

менее 10% - редкие виды; 10-30% - частые, обильные виды; более 30% - доминирующие виды.

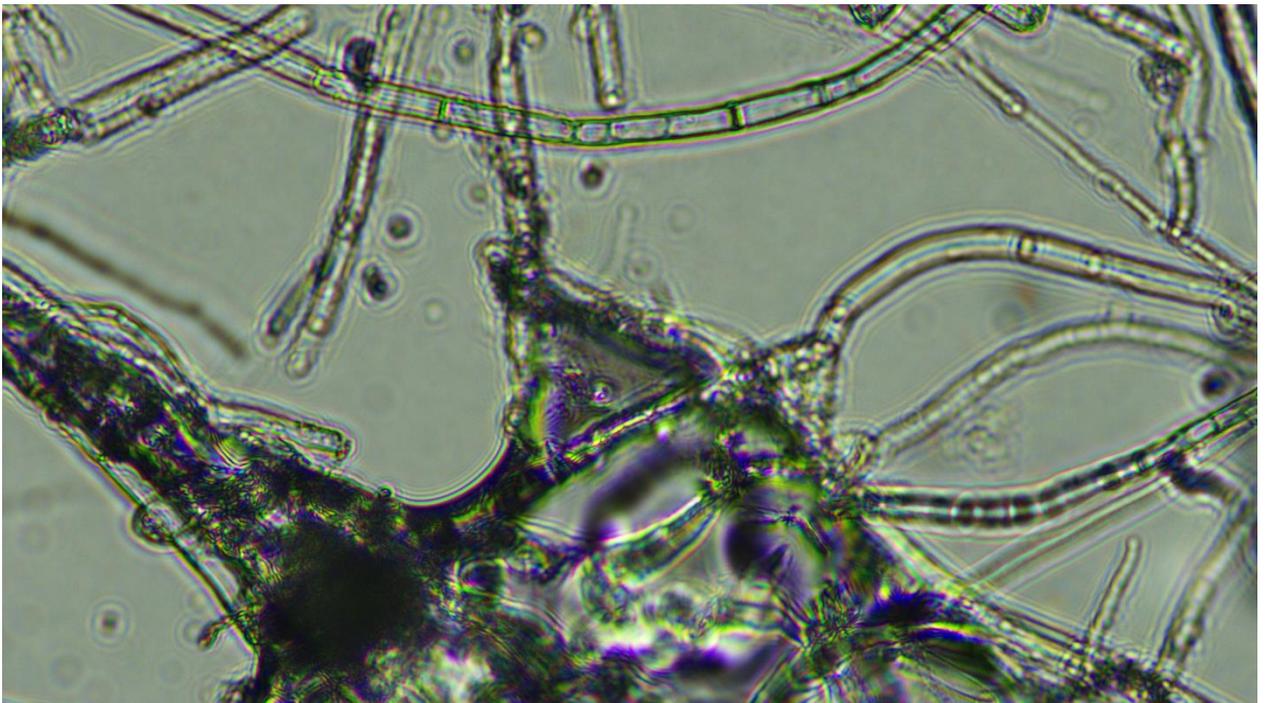
**\*Частота встречаемости** - количественный показатель, используемый для учета **степени присутствия и распределения** определенного микроорганизма.

.

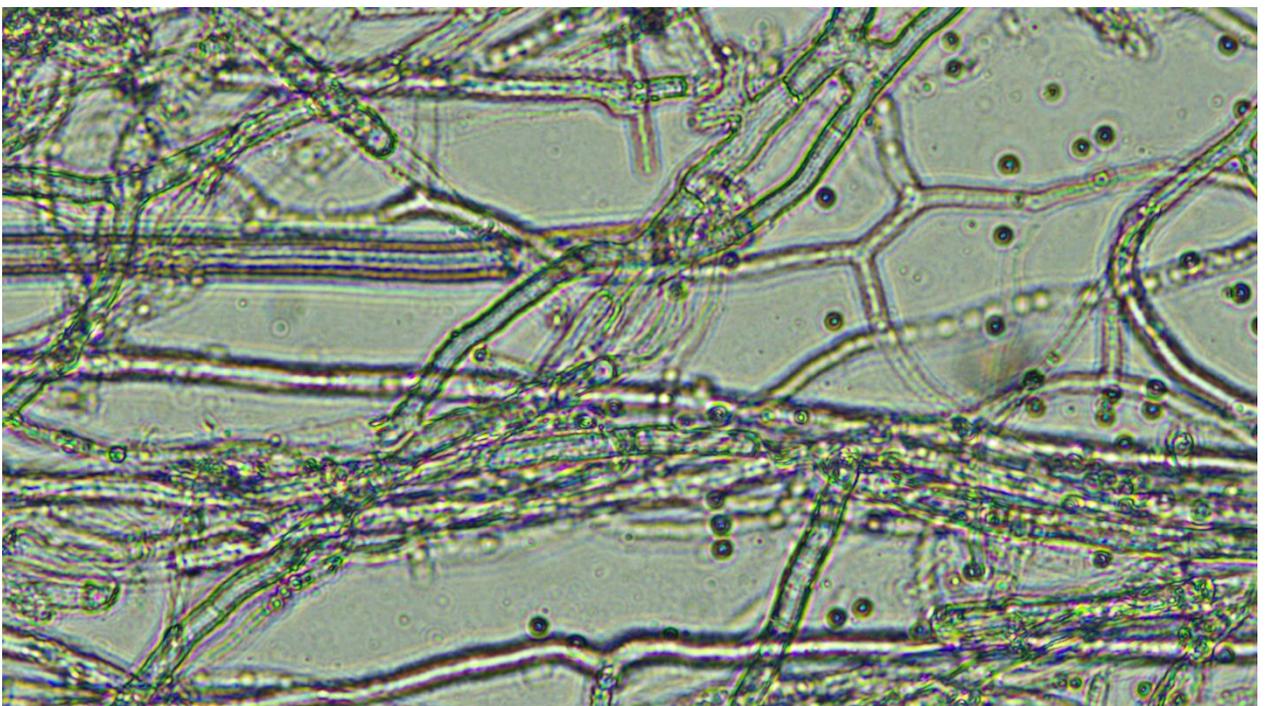
Заведующая лабораторией

Фаизова В.И.

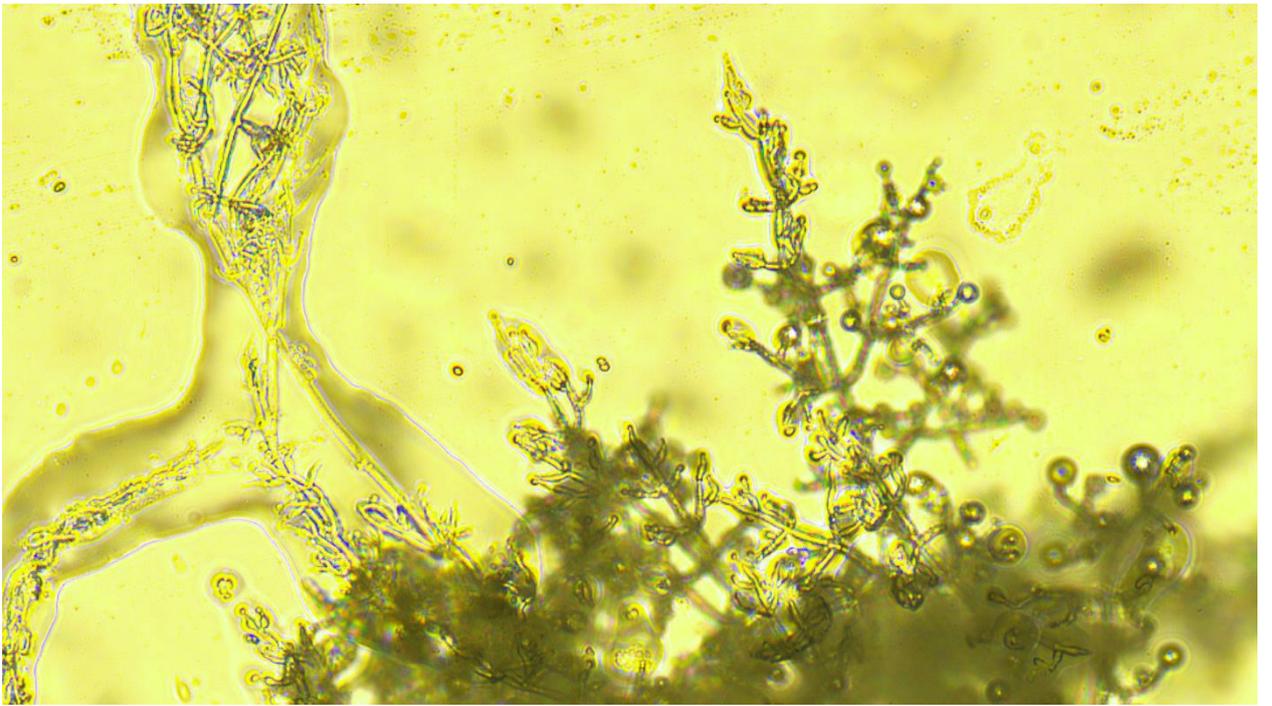
Конец протокола испытаний.



**Actinomyces spp. Род Streptomyces spp.**



**Monilia spp.**



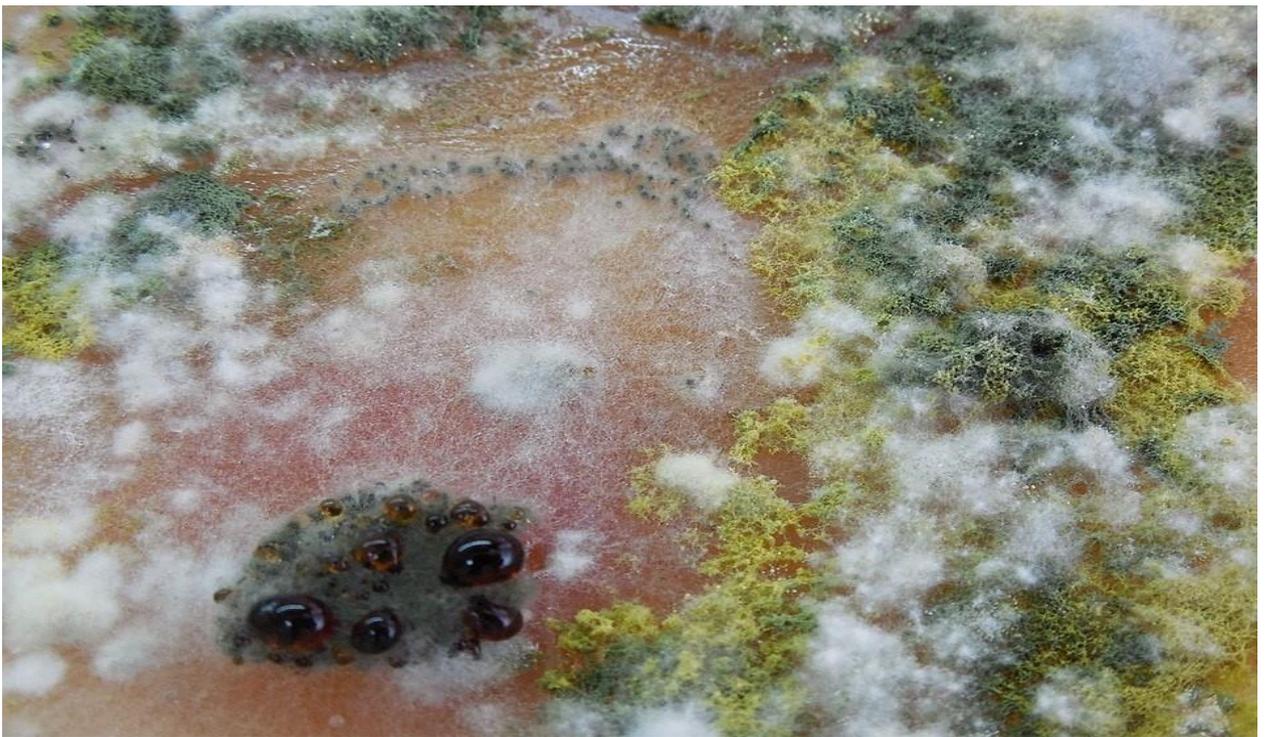
**Trichoderma spp.**



**Penicillium spp.**



**Alternaria spp.**



**Колонии Fusarium spp. и триходермы**