

С. С. АЛЕКСАНДРЯН

О ВЫЖИВАЕМОСТИ УСЛОВНО-ПАТОГЕННЫХ И ПАТОГЕННЫХ
БАКТЕРИЙ В НЕКОТОРЫХ ТОРФАХ АРМЕНИИ

Вопрос о сохранении жизнеспособности патогенных микробов в илсвых и торфяных грязях очень важен для курортного дела как с точки зрения санитарной охраны грязевых водоемов и торфяных болот, так и для установления сроков повторного употребления отработанной грязи или торфа с лечебной целью. Поэтому контроль за санитарным состоянием лечебных грязей издавна интересовал микробиологов. Первые исследования по выявлению бактерицидных свойств лечебных грязей и минеральных вод курорта Старая Русса и наблюдения над продолжительностью выживания некоторых болезнетворных микроорганизмов в них проведены П. Г. Ивановым в 1912 г. [3]. Автор установил длительную выживаемость гноеродных кокков, синегнойной, брюшнотифозной палочек и холерного вибриона в старорусских грязях от 200 до 409 дней.

В работе И. А. Свешниковой [7] было установлено длительное сохранение жизнеспособности некоторыми патогенными бактериями в рапе и грязи Тамбуканского озера. Л. И. Рубенчук, Д. Г. Гойхерман и Б. Я. Райх [6] изучали выживаемость патогенных бактерий, внесенных в рапу и грязь Одесских лиманов. Сроки выживаемости были также большими и для всех видов бактерий колебались от 43 до 48 суток.

В. Н. Азбелев, З. А. Игнатович, В. И. Богатая [1], проводившие наблюдения над выживаемостью патогенных микробов в грязи и рапе Сакского озера, установили, что патогенные бактерии могут длительное время в них сохраняться. Все эти исследователи отрицали наличие бактерицидных свойств у лечебных грязей.

Исследованиями О. Ю. Волковой [2], проводившимися с 1943—44 гг. по изучению бактерицидных свойств грязей, впервые было доказано наличие антимикробных свойств у лечебных грязей вообще и у Тамбуканской грязи в частности.

В 1949 г. О. Ю. Волкова ставит опыты по выживаемости патогенных микроорганизмов в Тамбуканской грязи с учетом ряда факторов, от которых может зависеть продолжительность их жизни в грязи, как-то: влияние различных температур, добавление органического вещества, внесение различных количеств в грязь микробов.

В результате проведенной работы, установлено, что решающую роль в сроках отмирания патогенных бактерий в грязи играет температурный фактор.

Литература о бактерицидных свойствах торфов и торфяных грязей, очень мала и противоречива.

В 1938 г. Л. И. Рубенчик и Д. Г. Гойхерман [5], изучая сроки выживаемости золотистого стафилококка и синегнойной палочки в свежем и стерилизованном Миргородском торфе установили, что как в нестерильном, так и в стерилизованном торфе *Bact. pyocyaneum* выживает от 40 до 60 суток, а *Staph. pyogenes aureus* от 45 до 49 суток. Авторы отрицают наличие бактерицидных свойств у Миргородского торфа.

Л. И. Мац, А. В. Ромакина и др. [4], исследовавшие гнилостную и патогенную микрофлору торфа пресноводных болот, установили, что все виды изучаемых торфов бедны гнилостными микробами.

Л. Н. Таровердов [8] ставил опыты со свежим и автоклавированным торфами (20 мин. при 1,5 ат.). Им установлено, что после экспозиции в течение пяти суток микробов кишечной палочки и паратифа Гертнера на свежем естественном торфе происходило понижение их вирулентных свойств. На десятый день микробы паратифа перестали расти, а кишечная палочка стала совсем не вирулентной. В автоклавированном торфе жизнеспособность паратифозной палочки полностью сохранилась и на десятый день несколько ослабла ее вирулентность, а кишечная палочка утратила свою вирулентность на 13 день.

Таким образом одни авторы признают наличие у торфов бактерицидных свойств, другие же отрицают бактерицильные свойства у торфа.

Целью нашей работы было изучение сроков выживаемости патогенных и условно-патогенных бактерий в некоторых торфах Армении.

Объектами исследования являлись свежий Гамзачиманский торф и Гамзачиманский торф из штабеля, подвергнутый выветриванию, хранившийся на территории санатория «Армения» в гор. Кировакане, а также Басаргечарский свежий торф и простерилизованный в автоклаве при 1,5 ат., 30 мин.

В качестве тест-микробов были взяты: кишечная палочка, синегнойная палочка, золотистый стафилококк, стрептококк, палочка брюшного тифа, паратифа А и В, дизентерийная палочка.

Изучение сроков выживаемости патогенных бактерий проводилось при различных температурах выдерживания зараженного торфа: 30—37°C, 12—15° и 2—5°C с учетом внесения различных количеств бактерий на 1 г торфа—5 млн., 50 и 100 млн. микробных тел.

Исследовалось также влияние добавления органических веществ в торф в виде пептона, добавляемого в количестве 1%, глюкозы—0,5% и 2% травы на сроки выживаемости в нем патогенных бактерий.

Исследования проводились путем внесения в торф испытуемых культур и последовательных высевок.

Для опытов торфяная грязь отвешивалась по 300 г и помещалась в стерильные банки.

Тест-культуры выращивались на обычном косом МПА. Суточные агаровые их культуры смывались стерильным физиологическим раствором и по стандарту приготавливалась взвесь с содержанием 1 млрд. бактерий в 1 мл. На каждые 100 г торфа вносились 10 мл такой взвеси, так что на 1 г торфа приходилось 100 млн. бактериальных тел. При внесении

на 100 г торфа 5 мл этой взвеси на 1 г торфа приходилось 50 млн. микробных клеток. Затем приготавливалась взвесь, содержащая по стандарту 100 млн. бактерий в 1 мл и вносилась в торф, также из расчета 5 мл на 100 г торфа. В этом случае на 1 г торфа приходилось 5 млн. бактериальных клеток.

Зараженный торф тщательно перемешивался, поверхность его хорошо выравнивалась и заливалась слоем отжима из торфа в 5 см высотой. После внесения микробов в торфяную грязь сейчас же производился высеv для определения содержания их в 1 г торфа.

Для этого бралась навеска торфа в 1 г, разводили ее в 10 раз стерильной водопроводной водой, 15 мин. взбалтывали в баночке с бусами, после чего из первого разведения (1 : 10) приготавливалось разведение 1 : 100 и 1 : 1000 и высевалось на подсушенный агар в чашках Петри по одной капле, т. е. 0,05 мл суспензии и на среду Эндо для микробов кишечно-тифозной группы. Подсчет развившихся на агаре колоний производился через 24 ч., иногда через 48 ч. Последующие высевы делались через 1—2—3—4 суток, затем 5—10—15—20 суток и т. д., в зависимости от получаемых результатов. После трехкратного отрицательного результата можно считать, что произошло отмирание внесенного в торфяную грязь того или иного вида микроба.

Опыты с Гамзачиманским торфом. В качестве свежего торфа служил ило-торф, взятый с глубины 1,5—1,6 м Гамзачиманского торфяного месторождения, имеющий черный цвет, тестообразную консистенцию и влажность 76,66%. Параллельно ставились опыты с пробами того же Гамзачиманского ило-торфа из штабеля с глубины 0,5 м, который один год пролежал на открытом воздухе.

В первой серии опытов изучалось влияние различной температуры на выживаемость патогенных бактерий в отмеченных выше двух пробах торфов, при внесении во все опытные банки 100 млн. бактерий на 1 г торфа.

Как показывают данные табл. 1, температура имела несомненное влияние на выживаемость бактерий. Так, при $+2—+5^{\circ}\text{C}$ последние выживали от 32 до 64 суток в свежем торфе, а при $+30—+37^{\circ}\text{C}$ от 12 до 32 суток.

В торфе из штабеля при $+2—+5^{\circ}\text{C}$ патогенные бактерии выживали от 25 до 63 суток, а при $+30—37^{\circ}\text{C}$ их жизнеспособность ограничивалась 9—26 днями.

Наиболее быстрое отмирание всех видов исследуемых микробов отмечалось при выдерживании торфа при высоких температурах в $30—37^{\circ}\text{C}$.

Во второй серии опытов изучалось влияние различного количества посевного материала, вносимого в торф. Данные этих исследований приведены в табл. 2. Все опыты ставились при температуре $30—37^{\circ}\text{C}$.

При внесении в свежий торф 5 млн. клеток-бактерий различные виды сохранялись в нем от 5 до 20 суток, при—50 млн. клеток—от 9 до 25 суток, а при—100 млн. клеток—от 12 до 32 суток.

Таблица 1

Выживаемость патогенных бактерий в свежем Гамзачиманском торфе и в торфе из штабеля при различных температурах (в сутках)

Бактерии	Свежий торф			Торф из штабеля		
	+2—+5°	+12—+15°	+30—+37°	+2—+5°	+12—+15°	+30—+37°
<i>B. coli commune</i>	55	40	25	46	35	18
<i>B. pyocyaneum</i>	64	51	30	63	45	25
<i>Staph. pyogenes aureus</i>	35	15	12	30	10	9
<i>B. dysenteriae</i>	50	48	32	46	40	26
<i>B. typhi</i>	45	42	30	39	36	23
<i>B. paratyphi A.</i>	50	40	28	43	43	22
<i>B. paratyphi B</i>	52	41	28	48	45	24
<i>Streptococcus</i>	32	20	15	25	15	10

Таблица 2

Выживаемость патогенных бактерий в свежем Гамзачиманском торфе и в торфе из штабеля при внесении различных количеств посевного материала (в сутках)

Бактерии	Свежий торф			Торф из штабеля		
	100 млн	50 млн	5 млн	100 млн	50 млн	5 млн
<i>B. coli commune</i>	25	18	15	18	15	12
<i>B. pyocyanum</i>	30	24	16	25	20	13
<i>Staph. pyogenes aureus</i>	12	9	5	9	6	2
<i>B. dysenteriae</i>	32	25	20	26	19	15
<i>B. typhi</i>	30	24	15	23	18	12
<i>B. paratyphi A</i>	28	20	17	22	16	12
<i>B. paratyphi B</i>	28	22	18	24	17	13
<i>Streptococcus</i>	15	10	6	10	8	4

Таким образом, чем больше вносилось в торф бактерий, тем дольше они высевались из торфа.

Сравнивая полученные данные у этих двух торфов мы видим, что выживаемость в торфе из штабеля, при внесении, например, 100 млн. клеток, на 3—6 дней короче, чем в свежем торфе.

В третьей серии опытов выяснялось влияние добавления органического вещества на выживаемость патогенных бактерий в торфе при 30—37°С и внесении 100 млн. бактериальных клеток (табл. 3).

Как видно из этой таблицы, сроки выживаемости взятых в опыт бактерий как в свежем торфе, так и в торфе из штабеля уменьшаются при прибавлении органических веществ. При добавлении легко усвояемых органических веществ, как пептон, глюкоза отмирание бактерий происходит быстрее, чем при прибавлении трудно усвояемых органических веществ—например, травы.

Далее, для выяснения вопроса об антагонистическом влиянии сапрофитной микрофлоры торфа на жизнеспособность патогенных бактерий,

Таблица 3

Выживаемость патогенных бактерий в свежем Гамзачиманском торфе и в торфе из штабеля при прибавлении органического вещества (в сутках)

Бактерии	Свежий торф				Торф из штабеля			
	без орган. вещ.	1% пептона	0,5% глюкозы	2% травы	без орган. вещ.	1% пептона	0,5% глюкозы	2% травы
<i>B. coli commune</i>	25	19	19	22	18	14	15	17
<i>B. pyocyaneum</i>	30	25	22	26	25	18	17	20
<i>Staph. pyogenes aureus</i>	12	5	4	8	9	3	3	4
<i>B. dysenteriae</i>	32	25	26	29	26	17	20	22
<i>B. typhi</i>	30	20	20	24	23	15	16	20
<i>B. paratyphi A</i>	28	19	18	21	22	13	13	18
<i>B. paratyphi A</i>	28	21	20	23	24	14	15	19
<i>Streptococcus</i>	15	6	5	9	10	4	3	5

нами были поставлены опыты со свежим и простерилизованным (при 1,5 ат., 30 мин.) Басаргечарским торфом при тех же условиях. Результаты этих опытов приведены в табл. 4—6.

Данные табл. 4 показывают, что продолжительность жизни патогенных бактерий и в свежем и в простерилизованном торфе с повышением температуры уменьшается. Так, в свежем торфе при $+2$ — $+5^{\circ}$ они выживали от 40 до 68 суток, а при $+30$ — $+37^{\circ}\text{C}$ — от 14 до 34 суток; в стерильном торфе при $+2$ — $+5^{\circ}\text{C}$ выживаемость изучаемых бактерий колебалась от 48 до 78 суток, а при $+30$ — $+37^{\circ}\text{C}$ — от 23 до 50 дней.

Таблица 4

Выживаемость патогенных бактерий в свежем и простерилизованном Басаргечарском торфе при различных температурах (в сутках)

Бактерии	Свежий торф			Простерилизованный торф		
	$+2$ — $+5^{\circ}$	$+12$ — $+15^{\circ}$	$+30$ — $+37^{\circ}$	$+2$ — $+5^{\circ}$	$+12$ — $+15^{\circ}$	$+30$ — $+37^{\circ}$
<i>B. coli commune</i>	56	42	27	69	54	40
<i>B. pyocyaneum</i>	68	54	33	78	65	47
<i>Staph. pyogenes aureus</i>	40	18	13	48	30	28
<i>B. dysenteriae</i>	50	50	34	57	63	50
<i>B. typhi</i>	43	45	32	51	58	46
<i>B. paratyphi A</i>	47	40	30	58	54	42
<i>B. paratyphi B</i>	50	43	32	60	55	45
<i>Streptococcus</i>	41	19	14	50	27	23

Сравнивая эти данные, мы видим, что продолжительность жизни патогенных бактерий в стерильном торфе намного большая, чем в свежем торфе (23—50 суток против 14—34 дней) при 30 — 37°C и внесении 100 млн. бактерий на 1 г торфа.

Таблица 5

Выживаемость патогенных бактерий в свежем и простерилизованном Басаргечарском торфе при внесении различных количеств посевного материала (в сутках)

Бактерии	Свежий торф			Простерилизованный торф		
	100 млн.	50 млн.	5 млн.	100 млн.	50 млн.	5 млн.
<i>B. coli commune</i>	27	20	17	40	33	30
<i>B. pyocyaneum</i>	33	26	18	47	39	32
<i>Staph. pyogenes aureus</i>	13	10	6	28	21	18
<i>B. dysenteriae</i>	34	28	21	50	40	38
<i>B. typhi</i>	32	25	16	46	40	32
<i>B. paratyphi A</i>	30	21	18	42	34	33
<i>B. paratyphi B</i>	32	23	20	45	37	39
<i>Streptococcus</i>	14	10	7	23	19	20

При инокуляции различных количеств бактерий на 1 г торфа и добавлении органических веществ в Басаргечарский торф мы имели те же закономерности, что и в Гамзачиманском торфе с той лишь разницей, что здесь сроки выживаемости при низких температурах были на 3—9 дней длинее, а при высоких на 1—4 дня.

Подводя итоги данной работы, можно сделать следующие выводы:

1. Грамотрицательные болезнетворные микробы (кишечная палочка, синегнойная палочка, дизентерийная, брюшнотифозная и паратифозная А и В палочки) сохраняются в изученных торфах довольно длительное время от 28—38 до 64—68 суток. Значительно быстрее отмирают стрептостафилококки от 12—15 до 32—41 суток.

Таблица 6

Выживаемость патогенных бактерий в свежем и простерилизованном Басаргечарском торфе при внесении дополнительного органического вещества (в сутках)

Бактерии	Свежий торф				Простерилизованный торф			
	Без орган. вещ.	1% пептона	0,5 глюкозы	2% травы	Без орган. вещ.	1% пептона	0,5 глюкозы	2% травы
<i>B. coli commune</i>	27	21	20	23	40	34	35	38
<i>B. pyocyaneum</i>	33	27	25	30	47	40	40	45
<i>Staph. pyogenes aureus</i>	13	7	6	8	28	19	18	21
<i>B. dysenteriae</i>	34	26	27	31	50	39	42	35
<i>B. typhi</i>	32	22	22	26	46	36	35	40
<i>B. paratyphi A</i>	30	20	19	23	42	39	32	38
<i>B. paratyphi B</i>	32	23	23	25	45	37	26	39
<i>Streptococcus</i>	14	8	6	10	23	21	20	22

2. В торфе из штабеля, подвергнувшемся выветриванию, отмирание всех видов внесенных бактерий происходит значительно быстрее, чем в свежей торфяной грязи.

3. Температура хранения зараженного торфа в 30° — 37°C является главным фактором, ускоряющим отмирание в нем патогенных бактерий. При этой температуре стрепто-стафилококки отмирают через 12—15 дней при внесении больших количеств посевного материала и через 5—6 дней при заражении торфа малыми количествами бактерий. Микробы кишечного-тифозной группы и синегнойная палочка, при соответствующих количествах внесенного посевного материала, отмирают через 25—32 дня и 15—18 дней.

4. Добавление органического вещества к зараженному торфу также способствует сокращению сроков выживаемости в нем патогенных бактерий на 4—12—19 дней.

5. Продолжительность жизни патогенных микробов в стерилизованном торфе намного большая, чем в свежем. При температуре в 30 — 37°C , в свежем Басаргечарском торфе внесенные патогенные микробы выживали от 14 до 34 суток, а в стерилизованном — от 23 до 50 дней. Это доказывает, что основной причиной освобождения торфа от патогенных форм, является антагонизм сапрофитной торфяной микрофлоры и антибиотическое действие биохимических продуктов ее жизнедеятельности.

6. Исходя из полученных сроков выживаемости в изученных торфах бактерий кишечного-тифозной группы, последние должны при регенерации выдерживаться два, два с половиной месяца, чтобы освободиться от попавших в них патогенных бактерий этой группы, а в целях сокращения сроков регенерации должны соблюдаться определенные условия (оптимальная температура в 30 — 37°C , добавление органического вещества), ускоряющие гибель патогенных бактерий в торфе.

Научно-исследовательский институт
курортологии и физ. методов лечения

Поступило 27.VI 1962 г.

Ս. Ս. ԱՆՔՍԱՆԴՐՅԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՄԻ ՔԱՆԻ ՏՈՐՖԵՐԻ ՄԵՋ ՊԱՅՄԱՆԱԿԱՆ-ԱՆՏԱԾԻՆ ԵՎ ԱՆՏԱԾԻՆ ԲԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԻ ԿՆՆՍՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Քննարկվող հարցի անբավարար ուսումնասիրվածությունը և դրա պրակտիկ կարևորությունը՝ կապված տորֆի բուժական օգտագործման, ինչպես և մշակված, ռեզիներացիայի ենթարկված տորֆային ցեխի գործածման ժամանակ բիոլոգիական ինքնամաքման անհրաժեշտության հետ, մեզ ստիպեցին զբաղվել տորֆերի մեջ եղած ախտածին և պայմանական-ախտածին բակտերիաների կենսունակության ժամկետների ուսումնասիրությամբ:

Հետազոտության օբյեկտներ հանդիսացան Համզաչիմանի թարմ տորֆը և Համզաչիմանի հողմահարության ենթարկված տորֆի կիտվածքը, որը պահպանվել է Կիրովական քաղաքի «Արմենիա» սանատորիայի տարածության վրա, ինչպես նաև Բասարգեչարի թարմ և ավտոկլավում $1,5$ մթնոլորտային ճնշման տակ 30 րոպեով ախտահանված տորֆը:

Իրրե տեստ-մանրենների վերցվել են՝ աղիքային, կապույտ թարախի, դիզենտերիային, ինչպես նաև որովայնային տիֆի, «А» և «В» պարատիֆի ցուպիկները, ոսկեգույն ստաֆիլոկոկը, ստրեպտոկոկը:

Ուսումնասիրվել է արտաքին միջավայրի տարբեր պայմանների ազդեցությունը տորֆի մեջ այդ բակտերիաների մահացման արագության վրա, ինչպես օրինակ, ջերմաստիճանի ազդեցությունը ($2-5^{\circ}\text{C}$, $12-15^{\circ}\text{C}$ և $30-37^{\circ}\text{C}$), որի ժամանակ դիմացել է վարակված տորֆը, տորֆի մեջ մուծված միկրոբների քանակի ազդեցությունը (1գ տորֆի մեջ մուծվել է 5, 50, 100 միլիոն բակտերիաների բջիջներ) և օրգանական նյութերի ավելացման ազդեցությունը (պեպտոն՝ 1%, գլյուկոզա՝ 0,5% և խոտ՝ 2%): Հետազոտության արդյունքները ցույց են տալիս, որ գրամբացասական հիվանդաբեր մանրենները պահպանվում են տորֆի մեջ 20-30-ից մինչև 64—68 օր: Տորֆի մեջ ավելի արագ մահանում են ստրեպտո-ստաֆիլոկոկները՝ 12—15-ից մինչև 32—41 օր, և գրամդրական մանրենները:

Հողմահարության ենթարկված տորֆի կիտվածքի մեջ մուծված բոլոր տիպի բակտերիաների մահացումը կատարվում է զգալիորեն ավելի արագ, քան թարմ տորֆային ցեխի մեջ:

Վարակված տորֆի պահպանման ջերմաստիճանը ($30-37^{\circ}\text{C}$) նրանում ախտածին բակտերիաների մահացումն արագացնող գլխավոր գործոնն է: Այդ ջերմաստիճանում մեծ քանակությամբ ցանքանյութ մուծելու դեպքում ստրեպտո-ստաֆիլոկոկները մահանում են 12—15, իսկ տորֆը փոքր քանակությամբ բակտերիաներով վարակելու դեպքում՝ 5—6 օր հետո: Համապատասխան քանակությամբ ցանքանյութ մուծելու դեպքում աղետիֆային խմբի մանրենները և կապույտ թարախի ցուպիկը մահանում են 25—32 և 15—18 օր հետո:

Վարակված տորֆին օրգանական նյութեր ավելացնելը նույնպես նպաստում է նրանում ախտածին բակտերիաների կենսունակության ժամկետները 4—12—19 օրով կրճատելուն:

Ելնելով ուսումնասիրված տորֆի մեջ ստացված աղետիֆային խմբի բակտերիաների կենսունակության ժամկետներից, ռեզեններիացիայի դեպքում նրանք պետք է դիմանան 2,5 ամիս, որպեսզի ազատազրվեն նրանց մեջ ընկած այդ խմբի ախտածին բակտերիաներից, իսկ ռեզեններիացիայի ժամկետների կրճատման համար պետք է պահպանվեն որոշակի պայմաններ (օպտիմալ ջերմաստիճան՝ $30-37^{\circ}\text{C}$, օրգանական նյութի ավելացում), որոնք արագացնում են ախտածին բակտերիաների ոչնչացումը տորֆի մեջ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Азбелев В. Н., Игнатович З. А., Богатая В. И. О сохран. жизнеспособ. пат. бактерий в рапе и грязи Сакского озера. Саки-Курорт, вып. 1, стр. 309, 1935.
2. Волкова О. Ю. Антимикробные свойства лечебных грязей и их биологическое происхождение. Докторская диссертация, Пятигорск, 1951.
3. Иванов П. Г. Врачебная газета, № 25, 1912.
4. Мац Л. И., Ромакина А. В., Тюремнов С. Н., Ягубов Н. А. Тр. Московской областной клиники физ. методов лечения. IV, стр. 514, 1940.
5. Рубенчик Л. И., Гойхерман Д. Г. Вопросы курортологии, 1—2, 1933.
6. Рубенчик Л. И., Гойхерман Д. Г., Райх Б. Я. Тр. Всеукраин. бальнеофиз. института, вып. 1, стр. 12—24, Харьков—Одесса, 1932.
7. Свешникова И. А. Тр. Г.Б.И. на КМВ, т. V, 1927.
8. Таравердов Л. Н. Журн. Ветеринария, 10, стр. 40, 1950.