

МИКРОБИОЛОГИЯ

**Д. НОВОГРУДСКИЙ, Е. БЕРЕЗОВА, М. НАХИМОВСКАЯ и М. ПЕРВЯКОВА**  
**ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИЗАЦИИ СЕМЯН ЛЬНА НА ПОРАЖЕННОСТЬ**  
**ВСХОДОВ ГРИБНЫМИ ПАЗАРИТАМИ**

(Представлено академиком Г. А. Надсоном 16 I 1937)

При изучении антагонистических взаимоотношений микроорганизмов в почве мы обратили внимание на большое распространение бактерий-антагонистов почвенных грибов. Одни из этих бактерий обладают способностью только задерживать или угнетать развитие почвенных грибов; другие—активно разрушают и растворяют уже выросшую грибницу. Эти особенности бактерий-антагонистов привели нас к мысли о применении бактеризации семян для защиты их от грибных паразитов.

Бактеризацией семян мы называем предпосевную обработку семян бактериями. Цель бактеризации семян заключается в том, чтобы при помощи некоторых бактерий, безвредных для самого растения, защитить проростки от грибных паразитов, зародыши которых находятся на поверхности семян.

Бактеризацию семян льна мы производили следующим образом. Семена смешивались с тройным по весу количеством чистого кварцевого песка, увлажненного водой или бактериальной эмульсией до 80% от полной влагоемкости. В каждом опыте бралось 100 семян для контроля и 100—для бактеризации. Контрольные семена смешивались с песком, увлажненным стерильной водой. Бактеризируемые семена смешивались с песком, увлажненным бактериальной эмульсией из 2-суточной культуры испытуемой бактерии. Через сутки семена с приставшими к ним песчинками раскладывались в чашки Петри на увлажненную стерильную бумагу. Чашки ставились в термостат при 23—24°. Через 2 суток определялась всхожесть, а через 8 суток производилась фитопатологическая экспертиза проростков на их пораженность. Последняя производилась согласно методике Всесоюзного научно-исследовательского института льна. Для упрощения таблиц мы в настоящем сообщении подразделяем все проростки льна на две группы: 1) совершенно здоровые и 2) пораженные—с желтыми и бурыми пятнами или с перетяжкой на корнях; сюда же отнесены проростки, зараженные «крапчатостью» и бурой гнилью.

Во всех опытах мы пользовались семенами льна двух сортов—№ 609 и № 364, полученными из Всесоюзного научно-исследовательского института льна (г. Торжок). Семена № 609 (сорт 806/3) отличались сильной зараженностью (фузариум—1%, крапчатость—30%, бурая гниль—8%,

«язвочки»—24%) и низкой всхожестью (50,5%). Семена № 364 (сорт 0—109) отличались меньшей зараженностью (фузариум—2%, крапчатость—7%, бурая гниль—11%, «язвочки»—7%, симптомы антракноза—3%) и хорошей всхожестью (94%).

Сначала мы испытали действие на проростки льна 25 штаммов бактерий, выделенных в лаборатории Микробиологического института Академии Наук, которые обладают способностью производить лизис различных грибов (*Fusarium*—штаммы «F», *Colletotrichum*—штаммы «C» и *Fungus sterilis*—штаммы «B»). В табл. 1 приведены результаты для некоторых бактерий этой серии.

Таблица 1

Результаты бактеризации семян льна бактериями, производящими лизис грибов (*Fusarium*, *Colletotrichum* и *Fungus sterilis*)

Штамм бактерий	Сорт семян	Обработка семян	Заражение всходов в %		Всхожесть %
			здоровые	пораженные	
C-19	364	Контрольные . . . . .	23	77	98
		Бактеризованные . . . . .	53	47	98
	609	Контрольные . . . . .	1	99	42
		Бактеризованные . . . . .	1	99	38
B-4	364	Контрольные . . . . .	20	80	94
		Бактеризованные . . . . .	68	32	97
	609	Контрольные . . . . .	28	72	46
		Бактеризованные . . . . .	15	85	55
C-x	364	Контрольные . . . . .	20	80	94
		Бактеризованные . . . . .	0	100	97
	609	Контрольные . . . . .	28	72	46
		Бактеризованные . . . . .	52	48	44
F-17	364	Контрольные . . . . .	41	59	95
		Бактеризованные . . . . .	0	100	97
	609	Контрольные . . . . .	5	95	39
		Бактеризованные . . . . .	12	88	39
F-1	364	Контрольные . . . . .	38	62	92
		Бактеризованные . . . . .	73	27	96
	609	Контрольные . . . . .	53	47	45
		Бактеризованные . . . . .	66	34	44
F-101	364	Контрольные . . . . .	44	56	96
		Бактеризованные . . . . .	79	21	97
	609	Контрольные . . . . .	13	87	45
		Бактеризованные . . . . .	25	75	43
B-19	364	Контрольные . . . . .	12	88	99
		Бактеризованные . . . . .	51	49	95
	609	Контрольные . . . . .	2	98	43
		Бактеризованные . . . . .	12	88	42
B-20	364	Контрольные . . . . .	12	88	99
		Бактеризованные . . . . .	56	44	96
	609	Контрольные . . . . .	2	98	43
		Бактеризованные . . . . .	13	86	45

Из табл. 1 видно, что одни бактерии (B-4 и C-19) заметно уменьшают пораженность проростков у сорта 364, но не дают эффекта с сортом 609. Другие бактерии (C-x и F-17) действуют наоборот. Они вызывают

гибель всех проростков сорта 364, но уменьшают пораженность у сорта 609. Наконец третья группа бактерий (*F-1*, *F-101*, *B-19* и *B-20*) дает положительный эффект с обоими сортами семян. Бактеризация семян не оказывает влияния на процент всхожести. Степень пораженности всходов зависит не только от качества семян, но и от внешних условий, которые не во всех опытах удается сохранять одинаковыми. Этим объясняются колебания в степени пораженности одних и тех же контрольных семян в различных опытах.

Уменьшения пораженности всходов можно достигнуть не только при помощи бактерий, производящих лизис грибов, но и при помощи некоторых обычных почвенных бактерий, обладающих способностью задерживать развитие грибов. В табл. 2 приведены результаты опытов по бактеризации семян льна *Bacterium fluorescens*, *Bacillus megatherium*, *B. mycoides*, *B. mesentericus*, *Proteus vulgaris*. Из табл. 2 видно, что *B. fluorescens* и *B. mesentericus* дают положительный эффект с семенами 364 и не дают эффекта с семенами 609. *Bacillus megatherium* снижает пораженность всходов обоих сортов льна. *Proteus vulgaris* и *Bacillus mycoides* не только не дают положительного эффекта, но, как правило, способствуют увеличению пораженности всходов.

Таблица 2

Результаты бактеризации семян льна некоторыми почвенными бактериями

Название бактерий	Сорт семян	Способ обработки семян	Пораженность всходов в %		Всхожесть %
			здоровые	средне- и сильно пораженные	
<i>Bact. fluorescens</i>	364	Контрольные . . . . .	21	79	94
		Бактеризованные . . . . .	48	52	94
» »	609	Контрольные . . . . .	6	94	51
		Бактеризованные . . . . .	9	91	56
<i>Bacillus mesentericus</i>	364	Контрольные . . . . .	28	72	100
		Бактеризованные . . . . .	65	35	96
» »	609	Контрольные . . . . .	4	96	45
		Бактеризованные . . . . .	8	92	49
<i>Bacillus megatherium</i>	364	Контрольные . . . . .	28	72	100
		Бактеризованные . . . . .	51	49	96
» »	609	Контрольные . . . . .	4	96	45
		Бактеризованные . . . . .	16	84	51
<i>Bacillus mycoides</i>	364	Контрольные . . . . .	22	78	94
		Бактеризованные . . . . .	19	81	95
» »	609	Контрольные . . . . .	6	94	51
		Бактеризованные . . . . .	0	100	45
<i>Proteus vulgaris</i>	364	Контрольные . . . . .	7	93	96
		Бактеризованные . . . . .	22	78	98
» »	609	Контрольные . . . . .	9	91	56
		Бактеризованные . . . . .	2	98	50

Во всех опытах, о которых до сих пор шла речь, бактеризованные семена льна проращивались на стерильной фильтровальной бумаге, увлажненной стерильной водой. Однако известно, что антагонистические взаимоотношения между двумя микроорганизмами могут на одном субстрате

проявляться, а на другом совершенно отсутствовать. Поэтому существенный интерес представлял вопрос, может ли бактеризация семян уменьшать пораженность всходов в условиях почвы. Оказалось, что и при прорастании семян льна в почве бактеризация дает заметный эффект. После бактеризации семена льна высеивали в цветочные горшки, набитые почвой с опытного поля Института льна (Торжок), увлажненной до 60% от полной влагоемкости. Когда всходы достигали 1—6 пар листочков, они осторожно выкапывались, очищались от почвы и подвергались анализу. В табл. 3 приведены краткие извлечения из этих опытов.

Таблица 3

Пораженность всходов бактеризованных и небактеризованных семян льна при прорастании в почве

Штамм бактерий	Контрольные семена		Бактеризованные семена	
	Всего взошло	Из них здоровых	Всего взошло	Из них здоровых
<i>F-1</i> . . . . .	17	7	19	15
<i>B-17</i> . . . . .	36	8	40	17
<i>F-1</i> . . . . .	40	11	36	21
<i>F-1a</i> . . . . .	40	11	35	22
<i>F-101</i> . . . . .	37	19	36	18
<i>F-17</i> . . . . .	36	8	35	7

Из этих данных видно, что бактерии *F-1*, *F-1a*, *B-17* в почве проявляют свою активность и увеличивают вдвое количество здоровых проростков. Бактерии *F-101* и *F-17* оказались в условиях данной почвы совершенно инертными.

Таким образом при помощи бактеризации семян льна можно в несколько раз уменьшить пораженность всходов.

Это действие бактерий на прорастающие семена объясняется выделением продуктов жизнедеятельности бактерий, которые задерживают развитие паразитных грибов. В этом легко убедиться. Можно при помощи бактериальных фильтров Зейца отделить жидкий субстрат, на котором развиваются бактерии (например картофельный отвар), от бактериальных клеток. Обработка семян льна таким фильтратом дает такое же или большее снижение пораженности всходов, как бактеризация семян живыми бактериями.

О природе этих веществ, которые задерживают развитие грибов, известно очень мало. Эти вещества накапливаются в значительном количестве в 5—10-дневных культурах бактерий. Они сохраняют активность при 10-минутном нагревании до 60°, но инактивируются при 100°. Они не адсорбируются асбестовыми фильтрами Зейца, а также каолиновыми Шамберлена.

Микробиологический институт  
Академии Наук СССР.  
Институт сельскохозяйственной микробиологии  
Всесоюзной Академии сел. хоз. наук им. Ленина.  
Москва.

Поступило  
9 I 1937.