

*О.Б. Шуняева, Н.А. Малахова, О.В. Зюзина,
Л.Т. Гриднева*

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ МИКРОФЛОРЫ ПОЛЕЙ ФИЛЬТРАЦИИ

Почва считается самой лабильной частью биогеоценоза. Она имеет низкую способность к самоочищению и самовосстановлению при попадании в нее загрязнений антропогенного происхождения, которые приводят к изменениям в грунте окислительно-восстановительного потенциала, содержания поглощенных катионов кальция и магния, а также может происходить гибель большого количества почвенных микроорганизмов и беспозвоночных, и как следствие становится причиной уменьшения и ухудшения гумусового слоя. Важную роль в регенерации загрязненной почвы играют разнообразные организмы – простейшие, почвенные водоросли, беспозвоночные, насекомые и микроорганизмы, которые являются основополагающими участниками этого процесса. Микроорганизмы активно трансформируют органические вещества и синтезируют гумусовые соединения – гуминовые кислоты, гиматомелановые и фульвокислоты, превращают негидролизированные остатки в углеводы, белки, аминокислоты, жиры, глицерины.

Биомасса микроорганизмов почвы отличается многообразием видов шаровидных и палочковидных бактерий, актиномицетов и мицелиальных грибов. Для них характерна высокая чувствительностью к изменениям внешних факторов. Колебания количественного состава и процентного соотношения между всеми видами почвенных микроорганизмов зависят от времени года, антропогенного воздействия и от типа почвы (черноземного, серого лесного, подзолистого, суглинистого, тундрового). Земельные угодья Тамбовской области расположены преимущественно на выщелочных и типичных черноземах. Для них характерно содержание гумуса в пахотном горизонте от 6,5 до 8,5 % и отмечается постепенное уменьшение его по глубине. Тамбовский чернозем признан мировым эталоном плодородия. Он обладают благоприятными физико-химическими свойствами для возделывания агротехнических культур, а именно: небольшой объемный вес, высокая порозность и водопроницаемость, прекрасная водопропрочная структура, высокие запасы валового азота, фосфора и калия, реакция почвы близка к нейтральной [1]. Среднегодовая численность почвенных микроорганизмов черноземов насчитывает примерно 125 млн/г [2].

На сегодняшний день существует практика исключения из агротехнического пользования богатых гумусом пахотных земель, например, часто их применяют в качестве полигонов для ликвидации промышленных отходов. Так некоторые биотехнологические предприятия арендуют ограниченные участки земельных угодий с целью использования их как естественные биофильтры для утилизации жидких производственных отходов. Такой способ нередко применяется спиртодрожжевыми заводами, работающими на мелассе. Образующаяся мелассная послеспиртовая барда, в отличие от зерно-картофельной, имеет иной химический состав (табл. 1) [6].

Барда, как наглядно видно из таблицы, относится к категории высококонцентрированных сточных вод и имеет показатели ХПК 50 000 – 70 000 мг O₂/л. Жидкая фракция барды составляет 95...98 % мас. Из-за ряда химических соединений и высокой кислотности мелассы возникают серьезные затруднения с ее применением в виде кормовой добавки. Поэтому доступным способом обезвреживания можно считать слив барды на поля фильтрации.

ОАО «Биохим» (г. Рассказово Тамбовской области) мелассную барду вывозит на поля фильтрации, организуя сброс, чередуя зоны с ежедневным смещением места слива.

Были проведены исследования количественного и качественного состава микрофлоры почвы после внесения в нее послеспиртовой мелассной барды.

1 Химический состав послеспиртовой мелассной барды

Органические соединения	Количество, % мас. СВ	Неорганические вещества	Количество, % мас. СВ
Глицерин	6...12	Калий	8,5...13
Триметилглицин (бетаин)	16...26	Натрий	1,3...2,5
Аминокислоты, в том числе глутаминовая кислота	15...25	Кальций	0,5...2,5
Органические кислоты	3...10	Ионы SO ₄ ²⁻	0,6...4,6
Редуцирующие вещества	4...6	Ионы CL ⁻	0,9...3
Коллоиды	13...15	Всего	13...18
Всего	80...87	Микроэлементы (Fe, Co, Mg, Cu и др.)	0,12...0,14

Отбор проб почвы проводился в осенний период на глубине до 10 см в зоне слива барды через сутки после слива, спустя двое суток, в зоне слива барды по истечению двух недель. Последние пробы почвы были отобраны на участке после двух месяцев со дня слива.

Для выделения и количественного учета микроорганизмов образцы почвы высевали в виде разведенной суспензии на

питательные среды разного состава в чашки Петри. Выращивание осуществлялось в условиях термостатирования, а затем проводился подсчет и микроскопический анализ выросших колоний.

Проведенные исследования показали отсутствие в почве кишечной палочки, а ряд результатов анализа образцов приведены в табл. 2.

Сразу после слива горячей барды, ее температура составляет 75... 85 °С, происходит местное прогревание грунта и повышение содержания в нем питательных веществ, поступивших в почву с бардой, что создает благоприятные условия для активного роста микроорганизмов.

2 Результаты исследования микрофлоры полей фильтрации

Вид питательной среды	Общее количество микроорганизмов, $\times 10^6$ млн/г	Количество бактерий		Количество актиномицетов и грибов	
		$\times 10^6$ млн/г	%	$\times 10^6$ млн/г	%
Пробы почвы из зоны слива спустя 12 – 24 ч					
Суло-агар	279	273,25	97,93	5,75	2,06
Мясопептонный агар	114	100,5	88,16	13,50	11,84
Среда Чапека	168	163,12	97,10	4,88	2,90
Пробы почвы из зоны слива спустя двое суток					
Суло-агар	75	63,51	84,68	11,49	15,32
Мясопептонный агар	51	45,99	90,18	5,01	9,82
Среда Чапека	45	14,31	31,8	30,69	68,2
Пробы почва из зоны слива спустя две недели					
Суло-агар	97,5	86,5	88,72	11,00	11,28
Мясопептонный агар	133,5	119,76	89,71	13,74	10,29
Среда Чапека	216	181,75	84,14	34,25	15,86
Пробы почвы с участка слива спустя два месяца					
Суло-агар	10,5	3,7	35,24	6,80	64,76
Мясопептонный агар	18	11,5	63,89	6,50	36,11
Среда Чапека	12	3,51	29,25	8,49	70,75

В течение первых суток особенно увеличивается численность бактерий. Затем их количество уменьшается, вследствие понижения температуры грунта ($t = 8...10$ °С). По истечению двух суток отмечается увеличение биомассы актиномицетов и мицелиальных грибов, что обусловлено их физиологическими особенностями и в двухнедельных пробах также продолжается увеличение их количества. В почве из зоны по истечению двух месяцев после слива барды процентное соотношение между видами микроорганизмов установилось на величине 63,89 % – бактерий и 36,11 % – актиномицетов и почвенных грибов. Тогда как для черноземного типа почвы это соотношение составляют 75 % бактерий к 25 % актиномицеты и почвенные грибы [5]. Динамика изменения процентного соотношения между видами микроорганизмов представлена на рис. 1. Общее количество микроорганизмов в пробах грунта спустя два месяца после слива составляет 13,5 млн/г. Примерная численность почвенных микроорганизмов черноземов в осенний период насчитывает 15,5 млн/г [3].

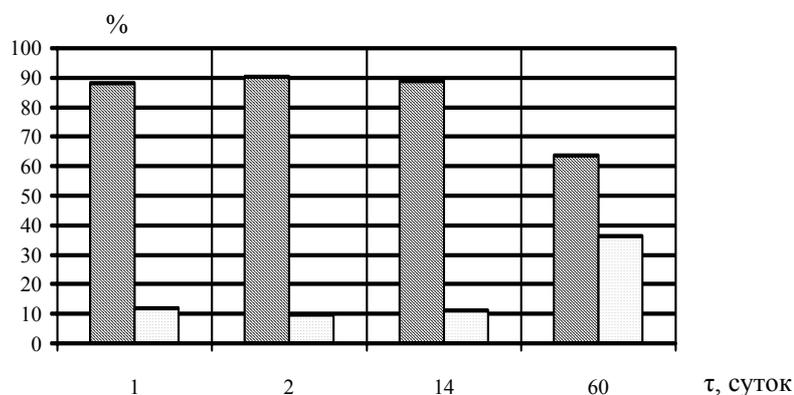


Рис. 1. Процентное соотношение между видами микроорганизмов:
 – бактерии;
 – актиномицеты и мицелиальные грибы

Проведенные исследования показали, что слив барды не наносит невосполнимого ущерба почве полей фильтрации, так как в течение двух месяцев после слива наблюдается восстановление количественного и качественного состава микрофлоры грунта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Адерихин П.Г. и др. Земельный фонд Тамбовской области и его качественная оценка. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1974. 184 с.
- 2 Андреюк Е.И. и др. Почвенные микроорганизмы и интенсивное землепользование. Киев: Наука думка, 1988. 192 с.
- 3 Гришина Л.А. Гумусообразование и гумусное состояние почв. М.: Изд-во МГУ, 1986. 242 с.
- 4 Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы. М.: Изд-во МГУ, 1987. 255 с.
- 5 Зенова Г.М. Почвенные актиномицеты. М.: Изд-во МГУ, 1992. 76 с.
- 6 Забродский А.Г. Производство кормовых дрожжей на меласно-спиртовых заводах. М.: Легкая промышленность, 1972. 367 с.

Кафедра «Технологическое оборудование и пищевые технологии»