

ОБЩАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ ПОСТМЕЛИОРИРОВАННОГО ЛЁССА ПРЕДГОРИЙ ЗАИЛИЙСКОГО АЛАТАУ

А.Т. Сейтменбетова

*КазНИИ почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова,
050060, Алматы, пр. Аль-Фараби, 75в. seytmenbetova77@mail.ru*

В статье рассматриваются основные группы микроорганизмов постмелиорированного лёсса: бактерии, актиномицеты и микроскопические грибы. Показана их роль в процессах трансформации и почвообразования.

ВВЕДЕНИЕ

Предгорные районы юга-востока Казахстана находятся в благоприятных климатических условиях, располагают плодородными почвами и являются перспективными для развития орошаемого земледелия. При освоении новых земель под орошение, в результате планировочных работ, значительные площади пашни предгорий потеряли верхний гумусовый слой и на дневной поверхности обнажилась материнская почвообразующая порода – лёсс и лёссовидные суглинки. Восстановление плодородия антропогенно-нарушенных орошаемых земель является актуальной задачей почвоведения и экологии.

В условиях Казахстана, с его многочисленными горными и строительными разработками, карьерами, терриконами, широким размахом геолого-разведочных работ, актуальность наших исследований приобретает большое значение.

Группой ученых Казахского национального аграрного университета под руководством профессора Т. Тазабекова [1, 2] разработан экологически безопасный метод восстановления плодородия обнаженного почвогрунта (лёсса) путем биологической мелиорации: минеральные, органические, биоорганические удобрения, посев и сидерация многолетних трав. Данная работа, является логическим продолжением выше отмеченных научных изысканий и посвящена

изучению общей численности микроорганизмов в условиях первичного почвообразовательного процесса на постмелиорированном лёссе, оставленном в стадии естественного зарастания.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектом наших исследований явилась материнская почвообразующая порода предгорных тёмно-каштановых почв Заилийского Алатау – лёсс.

Полевые исследования проводились в Талгарском отделении учебно-опытной станции Казахского национального аграрного университета в условиях мелкоделянчного полевого опыта, заложенного по методике С. А. Захарова [3]. Схемой опыта предусмотрено 24 варианта. Общая площадь каждой деланки 2 м². Весной 1991 года деланки были заполнены чистым лёссом до глубины 60 см, мелиорированы и впоследствии оставлены в стадии естественного зарастания.

Исследование микроорганизмов нами проводилось в 2002-2004 годах на восьми вариантах опыта: контроль (лёсс чистый), лёсс + солома 19,8 т/га, лёсс + солома 59,4 т/га, лёсс + биогумус 9 т/га, лёсс + биогумус 27 т/га, А (с 1971 г.) естественный горизонт тёмно-каштановой почвы (К₃), лёсс + навоз 19,7 т/га и лёсс (с 1971 г.). Определение и учёт общей численности микроорганизмов проводили методом посева почвенной суспензии на твердые питательные среды (МПА – мясо-пептонный агар, КАА

– крахмало-аммиачный агар, среда Чапека) [4]. С помощью металлического совка образцы почвообразующей породы отбирались с глубины 0-10 см в стеклянные банки, закрывались ватно-марлевыми пробками и анализировались.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Процесс изменения и трансформации растительных остатков в перегной, помимо почвенных животных, происходит под влиянием ассоциаций микроорганизмов, обладающих разносторонними биохимическими функциями. В трудах М. С. Гилярова [5], Д. Г. Звягинцева [6], Е. Н. Мишустина [7], Т. В. Аристовской [8], З.Ф. Тепляковой [9] и Ш.А. Чулакова [10] отмечена огромная их роль в почвообразовании, особенно в превращении органических

соединений, и повышении плодородия почвы.

Разложение органических остатков высших растений, поступающих в мелиорированный лёсс, под воздействием микроорганизмов протекает по двум основным направлениям: минерализация до конечных продуктов с высвобождением минеральных элементов, CO₂ и воды и разложение с прохождением стадии гумификации, обеспечивающее синтез биологически устойчивых органических соединений гумусовой природы.

Результаты изучения численности микроорганизмов постмелиорированного лёсса в сезонной динамике представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Численность микроорганизмов в постмелиорированном лёссе предгорий Заилийского Алатау (0-10 см, среднее за 2002-2004 г.г.)

Варианты опыта	Бактерии МПА, млн/г			Актиномицеты КАА, млн/г			Микроскопические грибы Чапек, тыс/г		
	весна	лето	осень	весна	лето	осень	весна	лето	осень
Контроль (лёсс чистый)	5,77	6,48	3,12	2,10	2,20	1,92	9,10	9,90	6,50
Лёсс + солома 19,8 т/га	6,26	7,20	3,88	2,60	3,10	2,02	9,50	10,30	7,20
Лёсс + солома 59,4 т/га	7,28	8,10	4,22	3,10	3,50	2,14	10,20	11,20	7,70
Лёсс + биогумус 9 т/га	5,86	6,33	3,70	3,20	2,85	2,20	10,80	11,80	8,10
Лёсс + биогумус 27 т/га	6,12	6,47	4,10	3,38	3,55	2,35	11,20	12,20	8,60
А (с 1971 г.) естественный горизонт тёмно-каштановой почвы (Кз)	7,02	7,18	4,70	3,45	2,68	2,30	11,90	12,50	8,00
Лёсс + навоз 19,7 т/га	5,26	6,14	3,10	4,04	2,20	2,44	10,00	10,90	6,80
Лёсс (с 1971 г.)	4,32	3,65	2,62	2,01	2,15	1,60	9,20	10,00	6,40

Полученные нами данные показали, что во всех вариантах опыта основную массу микроорганизмов постмелиорированного лёсса составили бактерии-

аммонификаторы, усваивающие органические формы азота (МПА) (таблица 1).

Известно, что данная группа микроорганизмов является наиболее распро-

траненной и составляет 58-91 % от общей численности микробного населения почвы [11]. Изучению роли спорообразующих бактерий в почвообразовательных процессах посвящены многочисленные исследования. Так, Е.Н. Мишустиним [12] установлено, что по мере формирования и развития почвы количество бактерий – аммонификаторов возрастает.

В нашем опыте встречены такие бациллярные формы как *Bac. megaterium*, *Bac. mesentericus*, *Bac. idosus*, *Bac. cereus* и другие, которые имеют обширный ареал распространения и составляют важную часть почвенной микрофлоры.

В условиях нашего опыта наибольшее содержание аммонификаторов наблюдалось на вариантах лёсса с последствием соломы (19,8; 59,4 т/га), при этом увеличение дозы соломы почти в три раза не оказало существенного влияния на количество бактерий. Численность бактерий в лёссе в большей степени возрастала при последствии нетрадиционных органических удобрений (биогумус 9; 27 т/га) по сравнению с традиционными формами (навоз 19,7 т/га). Так же как и в вариантах с последствием соломы увеличение нормы внесения биогауса в три раза не оказало существенного влияния на активизацию бактерий (таблица 1).

Среди изучаемых вариантов опыта самая высокая численность аммонификаторов установлена нами на варианте А (с 1971 г.) естественный горизонт тёмно-каштановой почвы (К₃), а самая низкая - на варианте лёсс (с 1971 г.).

После микроорганизмов растущих на МПА второе место в условиях нашего опыта занимают актиномицеты, использующие минеральные формы азота (КАА). Данная группа микроорганизмов рассматривается как переходная между бактериями и грибами и имеет весьма широ-

кое распространение во всех типах почв.

Известно, что в почве актиномицеты разрушают и потребляют клетчатку, гемицеллюлозу, белки и даже лигнин [13]. Их удельный вес по сравнению с бактериями и грибами возрастает в почвах с пониженной влажностью и высокой температурой [11]. В большинстве актиномицеты являются сапрофитами, питаются отмершими остатками корней и корневыми выделениями. В совокупности с другими микроорганизмами играют они важную роль в образовании гумуса почвы.

Анализ численности актиномицетов по вариантам опыта показал, что наибольшее влияние на их активизацию в лёссе оказало последствие навоза (19,7 т/га), затем за ним следует вариант с последствием биогауса и менее значимым в активизации актиномицетов вариант с последствием соломы. Высокая численность актиномицетов установлена также на варианте А (с 1971 г.) естественный горизонт тёмно-каштановой почвы (К₃), а самая низкая на варианте лёсс (с 1971 г.) (таблица 1).

Третье место в микрофлоре постмелиорированного лёсса занимают микроскопические грибы, развивающиеся на среде Чапека. Известно, что почвенным грибам принадлежит ведущее место в почвообразовании и гумусообразовании, поскольку они, обитая как в почве, так и в подстилке, растительном опаде синтезируют большое количество протоплазмы, увеличивая тем самым содержание органических веществ почвы [11].

Нами были установлены грибы рода *Penicillium*, *Aspergillus* и *Trichoderma*. Свои потребности в азоте, углероде и других элементах питания они удовлетворяют за счет разложения органических растительных остатков.

Изучение численности микроскопических грибов показало их значительное

увеличение на вариантах лёсса с последствием биогумуса (9; 27 т/га). При этом при увеличении дозы биогумуса значительных различий в численности грибов не установлено (таблица 1).

Последствие соломы также оказало положительное влияние на рост численности грибов, но меньше по сравнению с биогумусом.

Смена отдельных периодов года вносит существенные изменения в жизнедеятельность почвенной микрофлоры. Как известно минимальная температура, при которой еще возможна жизнедеятельность большинства почвенных микробов, равна приблизительно 3°C. Ниже этой температуры развитие их обычно прекращается. Максимальная температура около 45°C. Оптимальная температура чаще всего в пределах 20-35°C. При влажности почвы около 20-30 %, процессы разложения обычно достигают наибольшей интенсивности.

Полученные данные по общей численности почвенных микроорганизмов показали, что жизнедеятельность бактерий, актиномицетов и микроскопических грибов постмелиорированного лёсса особенно интенсивно протекала в летние месяцы. Так, на всех вариантах с последствием биологической мелио-

рации почвообразующей породы количество бактерий-аммонификаторов в среднем за три года исследований было на 0,82-0,88 выше по сравнению с весенними и на 3,04-3,88 млн./г почвы осенними сроками (таблица 1).

Численность актиномицетов летом также выше по вариантам лёсс + солома 19,8 т/га, лёсс + солома 59,4 т/га, лёсс + биогумус 27 т/га. На варианте лёсс + биогумус 9 т/га и лёсс + навоз 19,7 т/га наибольшее количество отмечено весной.

В сезонной динамике микроскопических грибов наибольшая их активизация также выявлена в летние месяцы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщая полученные экспериментальные данные по общей численности микроорганизмов постмелиорированного лёсса, можно сделать заключение о положительном влиянии на интенсивность и направленность их биохимической деятельности всех приёмов биологической мелиорации (солома, биогумус, навоз). При этом наибольшее увеличение численности бактерий нами установлено на варианте лёсса с последствием соломы, актиномицетов - на варианте лёсса с последствием навоза и грибов на варианте лёсса с последствием биогумуса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тазабеков Т.Т. Плодородие горных и предгорных почв. Алматы. Кайнар. 1977. 192 с.
2. Тазабекова Е.Т. Ферментативная активность почв и пути её регулирования. Алматы. 1997. 184 с.
3. Захаров С.А. Плодородие глубоких горизонтов почв ... Северного Кавказа и Дона. Ростов. Т. 2. в. 4. 1946.
4. Аникеев В.В., Лукомская К.А. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. М.: Просвещение. 1977. 128 с.
5. Гиляров М.С. Индикационное значение почвенных животных при расчетах по почвоведению, геоботанике и охране природы. // Проблемы и методы биологической диагностики и индикации почв. М.: Наука. 1976. С. 9-18.
6. Звягинцев Д.Г. Строение и функционирование комплекса почвенных микроорганизмов. // Структурно-функциональная роль почвы в биосфере. М.: ГЕОС. 1999. С. 101-112.

7. Мишустин Е.Н. Ассоциации почвенных микроорганизмов. М.: Наука. 1975. 106 с.
8. Аристовская Т.В. Микробиология подзолистых почв. М.-Л.: Наука. 1965. 187 с.
9. Теплякова З.Ф. Микробное население почв Казахстана. // Микрофлора почв южной части СССР. М.: Наука. 1966. С. 189-226.
10. Чулаков Ш.А. Влияние вертикальной зональности почв на почвенную микрофлору. Автореф...к.б.н. Алматы. 1953. 15 с.
11. Особенности почвообразования и свойств горных почв Тянь-Шаня. Фрунзе: Илим. 1980. 164 с.
12. Мишустин Е.Н. Ассоциации почвенных микроорганизмов. М.: Наука. 1975. 106 с.
13. Титов В.С. Основные черты зональности в растительном покрове УзССР и соседних районов Средней Азии. // Материалы к первому съезду ученых Узбекистана. Тезисы докладов и содокладов. Секц. бот. Ташкент. 1937. С. 118-125.

ТҮЙІН

Мақалада мелиорациядан кейінгі лёстің микроорганизмдерінің негізгі тобы: бактериялар, актиномицеттер және микроскопиялық саңырауқұлақтар қарастырылған. Олардың трансформация және топырақ түзу процесстеріндегі қызметі көрсетілген.

SUMMARY

In article the basic groups of microorganisms of the postreclaimed loess are considered: bacteria, actinomyces and microscopic mushrooms. Their role in transformation and soil formation processes is shown.