

О МИКРОФЛОРЕ ЧЕРНОЗЕМОВ АРМЕНИИ

Л. А. ХАЧИКЯН

Приведена микробиологическая характеристика черноземов Армении. Установлена определенная зависимость между составом почвенной микрофлоры и подтипами черноземов

Горные черноземы Армении занимают значительные площади в зоне вертикальных почвенных структур. Они развивались на различных породах: базальтах, андезито-базальтах и на карбонатных продуктах выветривания. Черноземы формировались в своеобразных биоклиматических условиях под горно-степной широколиственной разнотравно-злаковой растительностью, на высоте 1300—2400 м над ур. м. [3, 11]. Эти условия и определили основные свойства подтипов черноземов, в том числе и биологические.

В зависимости от гидротермического режима, рельефа, материнской породы и других условий почвообразования в пределах Армении выделяются три подтипа чернозема: выщелоченные, типичные, обыкновенные (преимущественно карбонатные) [15].

Климат этих почв характеризуется сравнительно большой сухостью. Высокая температура воздуха в летний период способствует испарению и высыханию почвы, и поэтому остатки растений минерализуются не полностью, а накапливаются в почве в виде устойчивых гумусовых соединений. У типичных черноземов карбонатность наблюдается в гумусово-переходном горизонте «В», в то время как гумусовые горизонты выщелоченных черноземов лишены карбонатов. Характерной особенностью выщелоченных черноземов являются морфологически растянутые гумусо-аккумулятивные горизонты. В результате отсутствия влаги в обыкновенных черноземах карбонаты кальция и магния в основном не выщелачиваются, а задерживаются в пределах гумусового горизонта или непосредственно по всему профилю почвы. Одним из характерных свойств черноземов является высокое содержание перегноя, чем и обуславливается темная окраска почвы, благодаря которой они получили свое название. Целинные черноземы содержат в среднем 4,9—12,8% перегноя [15].

Микрофлора черноземных почв северной и средней части СССР изучена достаточно хорошо [9, 13, 16]. Микрофлора в подтипах чернозема Армении систематически не изучена, имеются только работы от-

носителю распространения некоторых групп бактерий и актиномицетов [1, 2, 6, 14]. Очень мало сведений о характерной микрофлоре этих черноземов, в особенности в различных экологических условиях развития.

Целью настоящей работы являлось выявление количественного и родового состава основных физиологических групп микроорганизмов, характеризующих биологическую активность этих почв.

Материал и методика. Объектом исследований служили образцы горных черноземов Армении, собранные в течение 1976—78 гг. Исследования проводились на 3-х подтипах чернозема различных угодий (пастбища, посевы озимой пшеницы, эспарцета и почвы, занятые под овощными культурами) Севанского, Разданского, Гугаркского районов, на почвенных разрезах отдела биохимии, генезиса и географии почв Института почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР.

В основу микробиологических исследований положен метод почвенных разведений с высевом на плотные и жидкие питательные среды. Посевы проводились из развонок свежих почвенных образцов глубинным способом. Учитывались следующие группы микроорганизмов: бактерии, усваивающие минеральный азот, и актиномицеты—на крахмало-аммиачном агаре; бактерии, усваивающие органические формы азота—на мясо-пептонном агаре; грибы (численность и групповой состав)—на сусло-агаре с молочной кислотой; олигонитрофилы и азотобактер—на агаре Эшби. Для изучения спорных бактерий применяли смесь равных объемов мясо-пептонного агара и сусло-агара по Мишустину. Для аммонификаторов—пептонную воду, для нитрификаторов—жидкую среду Виноградского с мелом. Видоизмененная среда Гетчинсона использовалась для учета целлюлозоразрушающих аэробных микроорганизмов. Идентификация выделенных и изученных нами культур микроорганизмов проводилась с помощью известных определителей бактерий, грибов и актиномицетов [7, 8, 20—22].

Результаты и обсуждение. Сводные данные исследований, подытоженные в табл. 1 и 2, показывают, что свойства черноземных почв, питательный режим, содержание органических веществ и другие особенности в значительной степени определяют состав почвенной микрофлоры, формирование ее ценозов и растительности. Мощность гумусового горизонта и постепенное уменьшение содержания перегноя с глубиной четко выявляются на микробиологическом профиле черноземов.

Горные выщелоченные черноземы распространены в условиях повышенного увлажнения, значительная часть этих почв принадлежит к многогумусным, что отличает их от типичных и обыкновенных черноземов выраженной микробиологической активностью. При этом в целинных черноземах общая численность микроорганизмов больше, чем в пахотных почвах. Это зависит от биоклиматических условий, содержания органического вещества, плотности корневой системы растений. Пахотные черноземы обладают более слабой биологической активностью. Во всех микробных сообществах в изучаемых почвах преобладают бактерии, актиномицеты, грибы.

В подавляющем большинстве случаев независимо от подтипов чернозема и характера растительного покрова проявляется одинаково выраженная закономерность—постепенное уменьшение содержания всех групп микроорганизмов в соответствии с глубиной почвенного разреза

и с уменьшением перегноя. В черноземе относительное содержание актиномицетов иногда возрастает в более глубоких горизонтах почвы. Несмотря на то, что общий фон микроорганизмов в пахотных черноземах падает, относительное содержание бактерий в значительной степени повышается (табл. 2).

Таблица 1

Численность и относительное содержание микроорганизмов в целинных подтипах чернозема

Подтипы, № и место разреза	Горизонт, глубина, см	Кол-во микроорганизмов, млн/г			Относительное содержание основных групп, %		
		бактерии	актиномицеты	грибы	бактерии	актиномицеты	грибы
31 Обыкновенный, р-он Гугаркский, с. Жданово	A _д 0—10	14,57	5,42	0*	72,85	27,15	
	A 10—29	13,69	1,39	0	90,75	9,25	
	B ₁ 29—49	12,66	0,72	0	94,61	5,39	
	B ₂ 49—64	11,35	0,47	0	96,02	9,38	
	C 64—90	9,78	0,21	0	97,89	2,11	
564 Типичный, р-он Разданский, с. Налбандян	A _д 0—17	27,68	4,76	0,19	84,85	14,61	0,54
	A 17—39	22,95	1,34	0,18	93,78	5,48	0,74
	B ₁ 39—61	17,62	0,46	0,14	96,70	2,53	0,77
	B ₂ 61—72	11,87	0,54	0,07	95,11	4,33	0,53
	C ₁ 72—97	6,44	0,10	0,02	98,15	1,52	0,33
C ₂ 97—256	3,76	0,01	0,01	99,48	0,26	0,26	
426 Выщелоченный, р-он Севанский, с. Лчашен	A _д 0—12	34,30	2,89	0,24	91,64	7,72	0,64
	A 12—27	27,68	0,58	0,02	97,87	2,09	0,04
	B ₁ 27—47	18,59	0,79	0,03	95,98	3,87	0,15
	B ₂ 47—70	11,40	0,64	0,01	94,60	5,31	0,09
	B ₃ 70—90	9,40	0,38	0	96,07	3,93	
C 90—150	8,31	0	0	100,00			

* Нулевой показатель в этой и последующих таблицах указывает на обнаружение данной группы микроорганизмов в количестве менее 1 тыс. зародышей на г почвы.

Определенные грибные и бактериальные группировки, разнообразие микроорганизмов, характер растительного покрова оказывают большое влияние на количественный и качественный состав микроорганизмов в черноземных почвах.

Горные типичные черноземы распространены в условиях умеренного увлажнения, характеризуются нейтральной реакцией, отличаются средним содержанием органического вещества и микрофлоры.

В табл. 3 приведены характерные результаты исследования микробиологического профиля почв, свидетельствующие о том, что в выщело-

ченных черноземах азотобактер отсутствует. В обыкновенном черноземе (аккумулятивно-гумусовый горизонт) он развивается довольно активно в зависимости от карбонатности (0,50 млн/г) и окультуренности. Карбонатность почвы является одним из факторов, повышающих жизнедеятельность азотобактера [4, 5, 17].

Таблица 2

Численность и относительное содержание микроорганизмов в пахотных подтипах чернозема

Подтипы, № и место разреза*	Горизонт, глубина, см	Кол-во микроорганизмов, млн/г			Относительное содержание основных групп, %		
		бактерии	актиномицеты	грибы	бактерии	актиномицеты	грибы
33 Обыкновенный, р-он Гугаркский, с. Жданово	A _п 0—25	23,60	3,61	0	86,74	13,26	
	B ₁ 25—43	14,38	1,75	0	89,15	10,85	
	B ₂ 43—62	6,89	1,71	0	80,12	19,88	
	C 62—80	5,56	0,80	0	87,42	12,58	
7 Типичный, р-он Разданский, с. Налбандян	A _п 0—21	23,99	1,82	0,11	92,55	7,02	0,43
	B ₁ 21—43	17,01	1,54	0,01	91,65	8,29	0,06
	B ₂ 43—62	10,48	1,62	0	86,61	13,39	
	C 62—90	7,60	0	0	100,00		
2 Выщелоченный, р-он Севанский, с. Лчашен	A _п 0—21	31,23	0,06	0,50	98,24	0,23	1,58
	B 21—48	19,49	0,07	0,02	99,56	0,36	0,08
	C ₁ 48—75	14,51	0	0,01	99,93		0,07
	C ₂ 75—100	12,34	0,04	0,01	99,60	0,32	0,08

* Почвенные разрезы Л. Т. Егиазаряна.

Горные обыкновенные черноземы расположены главным образом в степной зоне в условиях несколько пониженного увлажнения, они маломощные, отличаются аэрацией, значительной водопроницаемостью [15]. Численность актиномицетов в них больше, чем в выщелоченном. Как известно, актиномицеты энергично развиваются в летние месяцы, что, вероятно, свидетельствует об их большой чувствительности к повышению температуры. Максимальное количество их, по нашим данным, обнаруживается в обыкновенных, преимущественно карбонатных черноземах, в которых годовая температура достигает 32° [19], что способствует активизации этих микроорганизмов (разр. 31), и их количество достигает 5,4 млн/г почвы (табл. 1).

По нашим данным, олигонитрофильные микроорганизмы широко распространены в подтипах чернозема, часто их количество приближается к числу бактерий, растущих на МПА. Нами установлено, что большое количество олигонитрофилов представлено бактериями, принадлежащими к родам *Bacillus*, *Bacterium*, *Pseudomonas*, *Mycobacte-*

gum. В черноземах Армении из олигонитрофильных актиномицетов обычно встречаются *Act. albus*, *Act. globisporus*, *Act. griseus*, *Act. rectus*, которые участвуют в разложении целлюлозы в исследуемых почвах [7]. Можно отметить также, что как в целинных, так и в пахотных черноземах большинство непороносных бактерий представлено родом *Pseudomonas*, в частности *Ps. herbicola*, *Bact. prodigiosum* [20].

Для характеристики типа почвы более показателен видовой состав микроорганизмов, присутствие которых в почве отличается боль-

Таблица 3

Численность отдельных физиологических групп микроорганизмов
в подтипах чернозема, млн/г почвы

№ разреза, подтипы	Горизонт, глубина, см	Бактерии, усваиваю- щие		Олигонитрофилы	Бациллы	Целлюлозоразру- шающие	Азобактер	Аммонификаторы	Нитрификаторы
		минераль- ный азот	органиче- ский азот						
31 Обыкновенный	A _d 0—10	22,88	5,96	12,75	0,24	1,32	0,50	1,32	1,32
	A 10—29	13,37	4,30	10,62	0,10	0,73	0,60	1,28	1,28
	B ₁ 29—49	12,65	4,19	9,19	0	0,58	0	1,32	1,32
	B ₂ 49—64	2,14	3,85	7,95	0,02	0,50	0	1,31	1,31
	C 64—90	1,05	3,21	6,74	0,04	0,24	0	1,20	1,20
564 Типичный	A _d 0—17	26,14	18,87	13,50	1,07	0,32	0	1,55	1,49
	A 17—39	14,17	10,93	12,30	1,06	0,09	0	1,47	1,37
	B ₁ 39—61	12,24	8,50	8,37	0,83	0,07	0	1,47	0,93
	B ₂ 61—72	7,10	4,96	6,80	0,07	0,09	0	1,47	1,43
	C ₁ 72—97	6,48	3,75	2,72	0,07	0,01	0	1,47	1,43
	C ₂ 97—256	1,15	2,26	1,44	0,07	0,01	0	1,47	1,40
426 Выщелоченный	A _d 0—12	27,40	18,36	22,36	1,53	0,37	0	1,46	1,46
	A 12—27	16,53	9,09	18,14	1,09	0,23	0	0,93	1,46
	B ₁ 27—47	8,35	6,08	12,68	1,02	0,16	0	0,87	1,24
	B ₂ 47—70	6,67	3,12	8,18	0,74	0,11	0	0,31	1,26
	B ₃ 70—90	5,33	2,86	6,15	0,67	0,07	0	0,08	0,28
	C 90—100	5,12	2,53	5,44	0,34	0,03	0	0,03	0,29

шим постоянством. Согласно нашим наблюдениям, по родовому составу микроорганизмов выщелоченные и типичные подтипы чернозема не различаются. Наиболее показателен состав бацилл, среди которых преобладают *Bac. megaterium*, *Bac. mesentericus*. Окультурирование приводит к изменению видового состава бактерий и грибов, повышению удельного веса *Bac. megaterium* [10, 12, 18]. В горных черноземах вид *Bac. mycoides* встречается в незначительном количестве.

Наиболее распространены в целинных и пахотных черноземах грибы рода *Penicillium* [22]. Из других грибов наиболее широко представлены *Mucor*, *Trichoderma*. В значительном количестве в пахотных черноземах развиваются грибы рода *Aspergillus* [8]. В черноземах встречаются темнокрашенные и дрожжеподобные грибы — *Pullularia*.

В горных черноземах в разложении целлюлозы участвуют не только грибы и актиномицеты, но и аэробные целлюлозоразрушающие бактерии из родов *Cytophaga*, *Polyangium* (в выщелоченных и типичных), *Sorangium*, *Cellvibrio* (во всех изучаемых черноземах). В грибном це-
нозе возрастает количество грибов из родов *Stachybotrys*, *Gliocladium*, *Cladosporium*, в пахотных черноземах выявляется также *Chaetomium*, участвующий в разрушении целлюлозы и превращении органических остатков [21].

С глубиной почвы происходит перегруппировка и видового состава микроорганизмов. *Bac. megaterium*, *Bac. mycoides* тяготеют к верхнему слою почвы. Грибы рода *Penicillium* являются основными представителями микрофлоры более глубоких слоев чернозема.

Полученные нами результаты позволяют дать микробиологическую характеристику исследуемых почв, выражающуюся в установлении определенной зависимости между составом почвенной микрофлоры и подтипами чернозема. Распределение микрофлоры по профилю чернозема независимо от подтипа характеризуется постепенным снижением содержания микроорганизмов, что обуславливается основным свойством почвенного профиля чернозема — мощностью перегнойного слоя.

Выявлено, что выщелоченные черноземы отличаются высокой микробиологической активностью по сравнению с типичными и обыкновенными подтипами. Специфичность группового состава почвенной микрофлоры обыкновенного подтипа в отличие от выщелоченных и типичных черноземов заключается в повышении численности актиномицетов, споровых бактерий, а также развитии азотобактера. В составе микрофлоры наиболее распространены грибы рода *Penicillium*, являющиеся основными представителями более глубоких слоев подтипов чернозема.

В целинных, как и пахотных, черноземах качественный состав бактерий характеризуется присутствием большого числа представителей родов *Bacterium*, *Pseudomonas*. Здесь довольно распространены микобактерии.

Преобладающими видами бацилл в черноземах являются *Bac. megaterium*, *Bac. mesentericus*.

Разложение целлюлозы в черноземах осуществляется грибами, актиномицетами и бактериями. Разложение клетчатки грибами протекает в основном с участием темноцветных родов *Stachybotrys*, *Phoma*, *Chaetomium*. Бактериальная флора представлена главным образом миксобактериями и *Cellvibrio*.

Տրվում է լեռնային սևահողերի ենթատիպերի մանրէաբանական բնութագրերը:

Պարզվում է, որ լվացված սևահողերը օժտված են մանրէաբանական բարձր ակտիվությամբ, քան տիպիկ և սովորական սևահողերի ենթատիպերը: Սովորական սևահողերի ենթատիպը տարբերվում է միկրոֆլորայի խմբակային կազմի յուրահատկությամբ՝ ճառագայթասնկերի, սպորավոր բակտերիաների քանակությամբ և ազոտաբակտերիաների առկայությամբ:

ON THE MIKROFLORA OF CHERNOZIOM SOILS IN ARMENIA

L. A. KHACHIKIAN

The microbiological characteristics of armenian chernozioms has been presented. It was shown the presence of certain relationships between the composition of soil microflora and chernoziom subtypes.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Африкян Э. К. *Вопр. с.-х. и пром. микробиологии*. 1, вып. 7, Ереван, 1953.
2. Африкян Э. К. *Вопр. с.-х. и пром. микробиологии*. 1, вып. II, Ереван, 1961.
3. Завалишин А. А., Афанасьева Е. А. *Почвенный очерк окрестности озера Севан. ССР Армении. Бассейн оз. Севан (Гокчи)*, 3, вып. 3, Л., 1933.
4. Галстян А. Ш., Хачикян Л. А. *ДАН АрмССР*, 46, 4, 1968.
5. Киракосян А. В., Зубетян П. А., Каримян Р. С. *Вопр. с.-х. и пром. микробиологии*, 11, вып. 8, Ереван, 1955.
6. Киракосян А. М. *Автореф. канд. дисс.*, Ереван, 1966.
7. Красильников Н. А. *Определитель бактерий и актиномицетов*. М.—Л., 1949.
8. Литвинов М. А. *Определитель микроскопических почвенных грибов*. Л., 1967.
9. Мехтиев С. Я. *Тр. почвенного ин-та, Молд. ФАН СССР*, вып. 3, 1959.
10. Мехтиев С. Я. *В кн.: Микрофлора почв северной и средней части СССР*. М., 1966.
11. Мириманян Х. П. *Черноземы Армении*. М.—Л., 1940.
12. Мишустин Е. Н. *Тр. юбилейной сессии, посвященной столетию со дня рождения В. В. Докучаева*. М., 1949.
13. Мишустин Е. Н., Мирзоева В. А., Громыко Е. П. *В кн.: Микрофлора почв северной и средней части СССР*. М., 1966.
14. Паносян А. К., Туманян В. Г., Тараян Ш. С., Арутюнян Р. Ш. *Вопр. с.-х. и пром. микробиологии*, I/VII, Ереван, 1953.
15. *Почвы Армянской ССР*. Ереван, 1976.
16. Самцевич С. А. *В кн.: Микрофлора почв северной и средней части СССР*, М., 1966.
17. Сабельникова В. И. *Изв. Молд. филиала АН СССР*, 6, 72, 1960.
18. Хачикян Л. А. *В кн.: Микрофлора почв южной части СССР*. М., 1966.
19. Хтрян Н. К. *Горные черноземы. Отчет за 1977 г. (рукопись, Ин-т почвоведения МСХ АрмССР)*.
20. *Bergey's manual of determinative bacteriology*. 8th ed., Baltimore, 1974.
21. *Gilman J. G. A manual of soil fungi*. The Lowe State College Press, 1945.
22. *Raper K., Thom Ch. A manual of the Penicillia*. Baltimore, 1949.