



МИКРОБОЦЕНОЗЫ ПОЧВ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ РАДИОАКТИВНОЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ

А.И. БОРЗЫХ

Институт земледелия УААН
Украина, 08162 с. Чабаны, ул. Машиностроителей, 26

Изучены микробоценозы почв с различным уровнем радиоактивной загрязненности. Выявлены положительные и отрицательные достоверные корреляции между количеством микроорганизмов определенных эколого-трофических групп и уровнем загрязненности.

Известно, что в результате проявления эрозийных процессов происходит вторичное загрязнение местности радионуклидами, а также концентрирование их в повышенном количестве в пониженных участках рельефа и в донных отложениях водоемов [6, 7]. Это относится и к территории, где после Чернобыльской аварии был проведен комплекс почвозащитных мероприятий [1, 5]. Изучение удельной активности почвы по цезию-137 и по плотности загрязнения им территории позволяет проследить движение основных видов стоков, а также оценить эффективность почвозащитных мероприятий и качество защитных сооружений (например, валов-террас).

Влияние комплекса почвозащитных мероприятий на радиоактивность и биогенность эродированных склоновых почв изучали стационарно в лаборатории защиты почв от эрозии Института земледелия УААН, находящейся у господарстві "Хотовский" Киевской обл. на серой лесной слабо- и средне-смытой легкосуглинистой почве с содержанием гумуса 0,8—1,2%. Почвенные образцы отбирали под культурами интенсивного и почвозащитного севооборотов, размещенными на склонах крутизной 3—5° и 4—10° соответственно. Микробиологическую активность почвы изучали по общепринятым в почвенной микробиологии методикам [3, 4].

ТАБЛИЦА 1. Удельная активность и плотность загрязнения почвы цезием-137 в почвозащитном севообороте на склонах крутизной 3—5° и 4—10° (в среднем за 1989—1993 гг.)

Показатель	Глубина залегания почвенного слоя, см	4—10°			3—5°		
		а	б	в	а	б	в
Удельная активность почвы, Бк/кг	0—5	77	50	190	0	135	296
	5—10	150	68	211	129	40	160
Плотность загрязнения территории, кБк/м ²	0—5	5,8	3,8	14,3	0	10,1	22,2
	5—10	11,3	10,1	15,8	9,7	3,0	12,0

Примечание. Здесь и в табл. 2: а — верхняя часть склона, б — середина склона с защитными сооружениями — валами-террасами, в — подножие.

© А.И. БОРЗЫХ, 2001



ТАБЛИЦА 2. Влияние крутизны склона 4–10° и 3–5° на численность микроорганизмов различных эколого-трофических групп в почвах под многолетними травами (данные 1998 г.)

Количество микроорганизмов в 1 г почвы	4–10°			3–5°		
	а	б	в	а	б	в
Педотрофы, млн	10,7	14,5	20,0	20,6	11,0	20,1
Микроорганизмы, ассимилирующие минеральный азот, млн	61,7	60,0	87,0	34,0	29,0	51,5
Аммонификаторы, млн	5,2	8,8	5,0	10,7	13,3	6,5
Олигонитрофилы, млн	21,5	35,5	53,5	49,0	60,0	57,5
Нитрификаторы, тыс.	29,0	22,0	34,0	45,0	40,0	46,0
Целлюлозоразлагающие, млн	6,3	27,2	28,9	33,9	55,5	41,7
Автохтонная микрофлора, тыс.	1010	1440	1710	1000	490,6	6180
Актиномицеты, млн	11,5	12,0	24,0	10,5	7,0	16,5
Грибы, тыс.	136,7	130,7	116,3	64,0	72,0	209,0
<i>Escherichia coli</i>	47,7	92,7	106,0	551,3	269,3	517,0
Микроорганизмы, мобилизующие фосфаты, млн						
минеральные	6,7	10,3	22,0	185,0	14,3	89,0
органические	50,0	35,3	50,8	77,9	45,2	41,0

Установлено (табл. 1), что наличие валов-террас сдерживает развитие эрозионных процессов по всему склону. Однако в пределах полей, размещенных на одной террасе, в нижней части поля четко заметна аккумуляция цезия-137, а также тенденция увеличения мощности радиоактивного слоя почвы, очевидно, в основном за счет наносов, поскольку известно, что цезий-137 в почвенном профиле перемещается свободно [2, 7].

На тех же участках валов-террас изучали состояние микробоценозов, которые сложились в почвах эродированных склонов в результате длительного применения контурно-мелиоративной системы земледелия (табл. 2). В итоге было установлено, что микробоценозы террасированных почв за прошедшие годы стали более стабильными и интегрированными, в них возросла численность микроорганизмов, участвующих в процессах синтеза компонентов гумуса, увеличилось количество микроорганизмов других агрономически ценных групп, появился в значительном количестве азотобактер.

На наш взгляд, интересно проследить, оказывает ли влияние уровень радиоактивного загрязнения почвы на активность микроорганизмов различных эколого-трофических групп в составе микробоценозов эродиро-

ТАБЛИЦА 3. Корреляционная зависимость количества микроорганизмов различных эколого-трофических групп и уровня радиоактивной загрязненности участков валов-террас склонов крутизной 4–10° и 3–5°

Микроорганизмы	Удельная активность слоя почвы, Бк/кг		Плотность загрязнения слоя, кБк/м ²	
	0–5 см	5–10 см	0–5 см	5–10 см
Педотрофы	-0,37	-0,84	-0,38	-0,90
Микроорганизмы, ассимилирующие минеральный азот	0,28	0,60	0,28	0,59
Аммонификаторы	0,28	0,70	0,28	0,86
Олигонитрофилы	0,53	-0,03	0,53	-0,21
Нитрификаторы	0,37	0,17	0,37	-0,17
Целлюлозоразлагающие	0,35	-0,44	0,34	-0,58
Автохтонная микрофлора	0,79	0,38	0,79	0,37
Актиномицеты	0,54	0,85	0,54	0,89
Грибы	0,70	0,39	0,71	0,48
Микроорганизмы, мобилизующие фосфаты				
минеральные	-0,19	0,17	-0,19	0,04
органические	-0,06	0,5	-0,06	0,6

ванных почв. С этой целью был проведен корреляционный анализ данных табл. 1 и 2. Как видно из табл. 3, микроорганизмы по-разному реагируют на интенсивность радиоактивного загрязнения почвы. Высокое отрицательное значение коэффициента кор-



реляции ($r = -0,84$) при загрязненности почвы на глубине 5—10 см наблюдается для педотрофов; высокое положительное значение коэффициента корреляции характерно для микроорганизмов, ассимилирующих минеральный азот, а также аммонификаторов, актиномицетов и микроорганизмов, мобилизующих органические фосфаты. Количество олигонитрофилов, грибов и автохтонной микрофлоры, напротив, положительно коррелирует с уровнем радиоактивной загрязненности в приповерхностном слое почвы 0—5 см.

Наличие корреляционных связей между количеством микроорганизмов и уровнем радиоактивной загрязненности позволяет сделать предварительный вывод о возможности вычленения индикаторных групп микроорганизмов. Следует пересмотреть также существующее в литературе мнение о высокой резистентности микроорганизмов к низким и средним дозам радиации. Возможно, следует различать понятия "устойчивость монокультур микроорганизмов в лабораторных условиях" и "устойчивость трофической группы микроорганизмов как компонента ценоза" при длительном и постоянном воздействии источника радиоактивного загрязнения в природной экосистеме.

1. Вергунов В.А., Уляшова Р.М. Микробиологичні процеси в сірих лісових еродованих ґрунтах схилів // Землеробство. — 1994. — Вип. 3. — С. 61—64.
2. Витриховський П.І., Вергунов В.А., Ступенко О.В., Домбаварі Я. Вивчення процесів водної ерозії ґрунту в

ґрунтозахисній сівозміні за міткою цезію-137 // Там же. — 1995. — Вип. 7. — С. 75—79.

3. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Д.Г. Звягинцева — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991. — 304 с.
4. Руководство к практическим занятиям по микробиологии / Под ред. Н.С. Егорова. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1971. — 222 с.
5. Татарыко А.Г. Агроэкологические основы почвозащитного земледелия. — Киев: Урожай, 1990. — 184 с.
6. Эрозионные процессы как фактор вторичного загрязнения территории радионуклидами / Б.С. Присстер // Пробл. с.-х. радиологии: Сб. науч. тр. УкрНИИСХР. — 1992. — Вип. 2. — С. 102—108.
7. Ritchie I.C. Estimating soil erosion from the redistribution of fallout Cs // Soil Sci. Soc. Amer. Proc. — 1974. — 38. — P. 137—138.

Поступила 21.01.2001

МІКРОБОЦЕНОЗИ ҐРУНТІВ З РІЗНИМ РІВНЕМ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

А.І. Борзых

Інститут землеробства УААН, Україна, с. Чабани

Вивчено мікробоценози ґрунтів з різним рівнем радіоактивного забруднення. Виявлено позитивні і негативні достовірні кореляції між кількістю мікроорганізмів певних еколого-трофічних груп і рівнем забруднення.

MICROBIAL CENOSES IN SOILS WITH DIFFERENT LEVELS OF RADIOACTIVE POLLUTION

A.I. Borzykh

Institute of Agriculture, Ukrainian Academy of Agrarian Sciences Ukraine, Chabany, Kyiv region

Microbial cenoses in soil with different levels of radioactive pollution have been investigated. Positive and negative significant correlation between quantity of microorganism from certain eco-trophical groups and levels of radioactive pollution have been found.