

СОДЕРЖАНИЕ ГУМУСА И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВЫ ПРИ МЕЛИОРАЦИИ КОНЦЕНТРИРОВАННОЙ СЕРНОЙ КИСЛОТОЙ

В.А. Папинян

НАУА «Научный центр почвоведения, агрохимии и мелиорации им. Г. Петросяна»,
Армения, Ереван, vigen-papinyan@mail.ru

Для мелиорации содовых солонцов-солончаков Араратской равнины Армении до 80-х годов прошлого века использовали отходы промышленности: серная кислота в виде 1 %-го раствора и сернокислого железа в виде порошка как под валами, так и в чеках. Однако, начиная с 80-х годов сернокислое железо не привозили из других республик бывшего Советского Союза, поэтому нами в качестве мелиоранта под валами, так и в чеках использовалась впервые в Армении концентрированная серная кислота (80-82 %), которая отрицательно не влияла на органическую часть почвы и на микробиологические процессы.

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что концентрированная серная кислота является сильным реагентом и может при мелиорации оказать воздействие на почву и на ее органическую часть. Для выявления ее воздействия на почву нами были проведены исследования содержания гумуса и его группового состава, изменения микробиологических показателей в почвенных образцах при проведении химической мелиорации концентрированной серной кислотой [1, 2].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Опыты проводились в лабораторных и полевых условиях. Полевой опыт проводили на Аргавандском опытно-производственном участке Армавирского марза, объект 358 га, поле 2, на площади 3 га, апробация – на 40 га, внедрен на 300 га.

Почвенные образцы взяли до мелиорации, после внесения концентрированной серной кислоты, после рыхления и после промывки по слоям (0-25, 25-50, 50-75 и 75-100 см).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исходная почва содового солонца-солончака характеризуется низким содержанием гумуса, не превышающим в среднем по профилю 0,5 % и незначительно варьирующим по слоям: от 0,5 % в

самом верхнем (0-25 см) до 0,4 % в средних и нижних (таблица 1).

Содержание общего азота в почве в пределах профиля варьирует заметнее: от 0,025 % на глубине 50-75 см до 0,045-0,050 % в верхних (0-50 см) слоях и до 0,077 % в нижнем слое. На долю азота в составе гумуса приходится до 10,4 %, что указывает на обогащенность гумуса азотом. В связи с этим соотношение углерода к азоту во всем профиле почвы очень узкое и равно 5,6.

После обработки почвы концентрированной серной кислотой показатели гумусового состояния в основном остаются такими же, как в исходной почве. Так, содержание гумуса по всему профилю составляет 0,5 %, азота - 0,05 %, соотношение C : N - 5,4 в 0-50 см слое и 5,6 - в метровом, т.е. при сравнительном анализе взятых почвенных образцов не выявлено отрицательного влияния концентрированной серной кислоты на содержание гумуса и общего азота в почве содового солонца-солончака.

Рыхление почвы и ее промывка через 6,5 месяцев после обработки кислотой также не оказывают существенного влияния на содержание гумуса.

Таблица 1 - Содержание гумуса и азота в почве содового солонца-солончака

Глубина взятия образцов, см	Гумус, %		Общий N, %		C/N	Содержание азота в гумусе, %	Водопептизируемый гумус, мг-экв./100 г
	по слоям	<u>0-50 см</u> 0-100 см	по слоям	<u>0-50 см</u> 0-100 см	<u>0-50 см</u> 0-100 см		
Исходная почва после планировки							
0-25	0,48	0,46 0,49	0,045	<u>0.047</u> 0,049	<u>5.6</u> 5,6	<u>10.2</u> 10,4	30,6
25-50	0,44		0,050				63,0
50-75	0,42		0,025				45,9
75-100	0,56		0,077				39,2
Почва после обработки концентрированной H ₂ SO ₄							
0-25	0,52	<u>0.52</u> 0,48	0,052	<u>0.056</u> 0,052	<u>5.4</u> 5,6	<u>10.7</u> 10,4	54,8
25-50	0,52		0,061				45,3
50-75	0,48		0,055				26,9
75-100	0,48		0,038				26,9
Почва после рыхления							
0-25	0,48	<u>0.48</u> 0,46	-	-	-	-	45,9
25-50	0,41		-				55,7
50-75	0,43		-				45,3
75-100	0,48		-				45,9
Почва после промывки, начатой через 6,5 мес.							
0-25	0,56	<u>0.50</u> 0,51	-	-	-	-	-
25-50	0,43		-				-
50-75	0,43		-				-
75-100	0,59		-				-

Согласно приведенным в таблице 2 данным, в групповом составе гумуса, после обработки почвы H₂SO₄, отмечаются следующие изменения: в составе гумуса несколько снижается абсолютное содержание наиболее гидролизующей его части - фульвокислот (ФК), а содержание гуминовых кислот (ГК) остается без измене-

ния. В результате этого отношение C_{ГК} : C_{ФК} несколько расширяется. Так, в исходной почве тип гумуса собственно фульватный, C_{ГК} : C_{ФК} варьирует в пределах от 0,5 до 0,37. После обработки почвы H₂SO₄ отношение C_{ГК} : C_{ФК} варьирует в пределах от 0,60-0,66 в 0-50 см слое, а тип гумуса переходит в гуматно-фульватный.

Таблица 2 - Состав гумуса в почве содового солонца-солончака, % от веса почвы

Варианты	Глубина взятия образцов, см	С орг, %	Углерод извлекаемый				C _{ГК} :C _{ФК}
			0,1 N H ₂ SO ₄	Na ₄ P ₂ O ₇ + NaOH			
				всего	ГК	ФК	
Исходная почва содового солонца- солончака (до обработки)	0-25	0,278	0,07	0,12	0,04	0,08	0,50
	25-50	0,255	0,14	0,11	0,03	0,08	0,37
	50-75	0,244	0,06	0,07	0,02	0,05	0,40
	75-100	0,325	0,02	0,10	0,01	0,09	0,11
После обработки концентрированной серной кислотой	0-25	0,302	0,02	0,10	0,04	0,06	0,66
	25-50	0,302	0	0,08	0,03	0,05	0,60
	50-75	0,278	0,1	0,07	0,03	0,04	0,75
	75-100	0,278	0,06	0,06	0,01	0,05	0,20

Таблица 3 - Микрофлора солонцов-солончаков, мелиорированных концентрированной серной кислотой

Варианты	Глубина взятия образцов, см	pH, H ₂ O	Микроорганизмы, млн./г почвы						Активность инвертазы, мг глюкозы на 1 г почвы	
			бактерии	актино- мицеты	грибы	споровые	аммони- фикаторы	нитрифи- каторы		целлюлозо- разрушающие
Исходная почва (контроль)	0-25	9,6	2,63	0,23	0,01	0,17	0,03	1,32	0,12	-
	25-50	9,7	1,38	0,25	-	0,09	0,03	1,27	0,09	-
	50-75	9,8	0,79	0,05	Нет	0,01	0,03	1,27	0,07	Нет
	75-100	9,7	0,20	Нет	Нет	0,01	0,03	0,03	0,07	Нет
После кисло- вания концен- трированной H ₂ SO ₄	0-25	5,0	0,32	Нет	0,18	0,28	0,02	1,44	0,44	Нет
	25-50	8,7	0,66	Нет	0,07	0,14	0,01	1,30	0,25	Нет
	50-75	9,2	0,63	0,05	0,02	0,08	0,07	1,30	0,25	Нет
	75-100	9,1	2,20	0,37	0,01	0,05	1,39	1,39	0,37	Нет
После подачи 5 тыс.м ³ /га воды	0-25	7,6	5,62	0,11	0,11	1,27	0,90	1,41	0,16	Нет
	25-50	8,3	2,56	Нет	Нет	0,37	0,69	1,37	0,09	Нет
	50-75	8,9	2,09	Нет	Нет	0,32	0,43	1,46	0,13	Нет
	75-100	9,1	0,76	Нет	Нет	Нет	0,23	1,36	0,24	Нет
После подачи 66 тыс.м ³ /га воды	0-25	7,6	8,80	0,50	0,03	2,70	1,50	1,50	0,10	2,50
	25-50	8,3	6,20	Нет	0,01	2,60	1,46	1,46	0,09	0,40
	50-75	8,1	3,60	0,20	Нет	2,50	1,35	1,35	0,05	0,40
	75-100	8,7	1,00	Нет	Нет	1,50	1,32	1,32	0,03	0,40

Итак, после мелиорации содовых солонцов-солончаков Араратской равнины с использованием в качестве мелиоранта концентрированной H₂SO₄ не изменяется содержание гумуса, в групповом же составе гумуса наблюдается частичное уменьшение содержания фульвокислот, а гуминовых кислот - остается без изменения.

Микробиологические исследования почвы показывают (таблица 3), что до мелиорации солонцов-солончаков в почве численность бактерий доходила до 2,63 млн./г почвы, а после мелиорации концентрированной серной кислотой их численность на короткий срок уменьшалась - до 0,32 млн/г (0-25 см). Серная кислота благоприятно действует (кислая среда, pH-5,0) на развитие грибов (0,18 млн/г) и целлюлозоразрушающих аэробных микроорганизмов (0,44 млн/г). Увеличивается после кислоты и численность споровых бактерий (0,28 млн/г), особенно клеток *Vac. Megaterium*, которые быстро растут и приобретают необычную сливающуюся форму. После вспашки и рыхления численность микроорганизмов, особенно бактерий, постепенно увеличивается, а после промывки обычной водой доходит до 5,62 млн/г почвы.

После внесения концентрированной серной кислоты и промывки численность бактерий в почве соответствует их

численности после химической мелиорации 1 %-ной серной кислотой - 5,5 млн/г. Во всех вариантах опыта активности фермента инвертазы не обнаружено. Наши данные подтверждаются и другими авторами [3].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После мелиорации содовых солонцов-солончаков Араратской равнины с использованием в качестве мелиоранта концентрированной H_2SO_4 не изменяется содержание гумуса, в групповом же составе

гумуса наблюдается частичное уменьшение содержания фульвокислот, а гуминовых кислот - остается без изменения.

Химическая мелиорация концентрированной серной кислотой не оказывает отрицательного влияния на ход и развитие микробиологических процессов, наоборот, предполагается, что она способствует обеззараживанию почвы от ряда сорняков и фитопатогенных микроорганизмов. После промывки водой микробиологические процессы в почве стабилизируются и активизируются.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нуридджанян В.Н., Папинян В.А., Хачикян Л.А. Мелиорация солонцов-солончаков и ликвидация недомелиорированных участков концентрированной серной кислотой // Тр. НИИПиА Арм. ССР. 1991. вып. 26. С. 120-124.
2. Хачикян Л.А., Папинян В.А., Нуридджанян В.Н. Микробиологические показатели солонцов-солончаков при их мелиорации серной кислотой // VIII Всесоюз. съезд почвоведов: Тез. докл. 14-18 августа 1989. Новосибирск. 1989. Кн. 2. С. 341.
3. Хачикян Л.А., Манукян Р.Р. Об изменениях водно-солевого режима и микрофлоры содовых солонцов-солончаков Араратской равнины в зависимости от уровня залегания грунтовых вод // Тр. ин-та почвовед. и агрохим. Госагропрома Арм. ССР. Ереван. 1987. вып. XII. С. 104-109.

ТҮЙІН

Өткен ғасырдың 80-ші жылдарына дейін Арменияның Арарат жазығының содалы сортаң-сорларын мелиорациялау үшін өнеркәсіп қалдықтарын пайдаланды: атыздар мен белестердің астында 1 % ерітінді түріндегі күкірт қышқылы және ұнтақ түріндегі күкірт қышқылды темір, бірақ 80-ші жылдардан бастап бұрынғы Кеңестер Одағының басқа республикаларынан күкірт қышқылды темір әкелінбеді, сондықтан Арменияда атыздар мен белестер астында алғаш рет, топырақтың органикалық бөлігіне және микробиологиялық үрдістерге кері әсерін тигізбейтін байытылған күкірт қышқылын (80-82 %) мелиорант ретінде қолданды.

SUMMARY

For the melioration of soda salt licks-saline of the Ararat valley of Armenia till the 80th of the last century used industrial wastes: sulfuric acid in the form of 1 % of solution and sulphate of iron in the form of a powder as under the shafts, and the checks, however, since 80th ferrous sulphate is not imported from other republics of the former Soviet Union, therefore, we as ameliorant under the shafts, and the checks used for the first time in Armenia concentrated sulfuric acid (80-82 %), which does not adversely affect the organic part of soil and microbiological processes.