

Биология

УДК 631.43.41.631.459:631.61

К. В. ГРИГОРЯН

**ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОД НА ФИЗИЧЕСКИЕ
И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ**

В условиях промышленного загрязнения Армении изучено влияние незагрязненных и загрязненных промышленными отходами оросительных вод на физические и физико-химические свойства почв. Выявлено, что загрязненные техногенными веществами воды изменяют гранулометрический состав почвы, увеличивают удельный и объемный вес, уменьшают общую порозность и потенциальную способность к образованию водопрочных агрегатов.

Установлено, что загрязнение почв техногенными веществами приводит к изменению рН среды, скорости разложения органического вещества, нарушению соотношения элементов минерального питания, к снижению плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур [1—5].

Поэтому изучение вопросов влияния загрязненных вод на физические и физико-химические свойства почв является важной задачей для охраны окружающей среды.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что коричневые лесные остепненные почвы, орошаемые незагрязненными водами р. Шнох и загрязненными—р. Дебед, различаются по механическому составу. Почвы, орошаемые незагрязненными водами р. Шнох, характеризуются тяжелосуглинистым механическим составом (табл. 1). Среди механических частиц преобладающей является крупная и средняя пыль. Фактор дисперсности по профилю почвы высокий и колеблется в пределах 25,5—41,4%. Наименьшей плотностью характеризуются верхние гумусовые горизонты—1,13—1,17 г/см³. Общая порозность высокая: в верхних горизонтах она составляет 55,5—56,9%, что обеспечивает нормальный газообмен между почвой и атмосферой. Эти почвы характеризуются высокой емкостью поглощения, максимальная величина которой наблюдается в верхних гумусовых и более тяжелых по механическому составу горизонтах (37,1—37,6%). Обменные катионы в основном представлены кальцием и магнием. Однако кальций резко преобладает над магнием и в гумусовом горизонте составляет 88,3% от их суммы. Содержание обменного натрия в пахотном и подпахотном горизонтах невысокое и составляет 3,7—3,8% (табл. 2).

Исследования показали, что взвеси вод р. Дебед имеют супесчаный механический состав (потеря от обработки НС1—2,2; средний песок—0,2; мелкий песок—17,2; крупная пыль—67,4; средняя пыль—7,8; мелкая пыль—2,3; ил—2,9; физическая глина—13,0%). При длительном орошении этими водами происходит изменение механического состава коричневых лесных остепненных почв (тяжелосуглинистые становятся среднесуглинистыми). Облегчение механического состава наиболее отчетливо наблюдается в верхних горизонтах почвы. Мощность годичного слоя наилка достигает нескольких сантиметров и по своему мор-

Таблица 1

Механический состав и физические свойства коричневых лесных остепненных почв (Тумаянский р-н)

Почва, номер разреза	Глубина, см	Потеря от обработки HCl, %	Диаметр частиц, мм, содержание фракции, %							Кл. микроагрегат., %	Фактор дисперсности, %	Удельный вес, г/см³	Объемный вес	Прозрачность, %
			1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,1—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01					
			0,5	11,4	21,1	18,6	17,5	15,8	51,9					
Незагрязненная, опашская водами р. Шнох, 29	0—26	15,1	0,5	11,4	21,1	18,6	17,5	15,8	51,9	4,2	26,7	2,62	1,13	56,9
	26—50	14,8	0,7	12,8	19,3	23,4	15,6	13,4	52,4	3,4	25,5	2,63	1,17	55,5
	50—75	17,9	1,0	14,5	17,6	19,6	16,5	12,9	49,0	3,5	26,9	2,63	1,20	54,2
	75—95	16,8	0,3	15,6	22,5	17,5	14,1	11,2	42,8	4,3	38,6	2,61	1,23	53,0
	95—116	33,4	0,5	14,9	15,8	14,1	10,7	10,6	35,4	4,4	41,4	2,60	1,29	50,4
Сильнозагрязненная, опашская водами р. Ледя, 33	0—25	12,4	1,1	16,5	36,8	14,1	10,5	8,6	33,2	4,2	48,8	2,68	1,37	48,9
	25—46	15,8	1,4	13,4	32,5	12,9	14,7	9,3	36,9	4,0	43,4	2,66	1,36	48,9
	46—62	18,7	0,7	13,5	21,8	19,4	16,0	9,8	45,2	2,8	28,5	2,64	1,24	53,0
	62—81	26,5	0,5	11,1	22,1	14,9	12,9	12,0	39,8	3,9	32,5	2,60	1,25	52,0
	81—100	28,7	0,1	12,9	23,0	15,3	9,9	10,1	35,3	4,3	43,4	2,62	1,31	50,0

фологическому облику имеет ясно выраженное слоистое строение. Поэтому для верхних горизонтов коричневых лесных остепненных почв, орошаемых загрязненными водами р. Дебед, характерна отчетливая слоистость, что отрицательно отражается на водном и термическом режиме этих почв.

Потенциальная способность указанных почв к образованию водопрочных агрегатов очень низкая (фактор структурности в пахотном и подпахотном горизонтах составляет 51,2—56,6%). Плотность гумусовых горизонтов высокая—1,36—1,37 г/см³. Под влиянием загрязненных вод р. Дебед повышается также удельный вес (2,66—2,68 г/см³). Общая порозность по всему профилю колеблется в пределах 48,9—53,0%. Наименьшей порозностью характеризуются пахотный и подпахотный горизонты—48,9%.

В сильнозагрязненных коричневых лесных остепненных почвах (разр. 33) по сравнению с незагрязненными (разр. 29) наблюдается некоторое изменение в составе обменных катионов. Под влиянием вод р. Дебед в почвенном поглощающем комплексе увеличивается содержание обменного магния и калия за счет снижения кальция. Обменный натрий значительного изменения не претерпевает. В целом коричневые лесные остепненные почвы, орошаемые загрязненными водами р. Дебед, характеризуются неблагоприятными физическими и физико-химическими свойствами.

Таблица 2

Состав поглощенных катионов коричневых лесных остепненных почв
(Туманянский р-н)

Почва, номер разреза	Глубина, см:	мэкв/100 г почвы					% от суммы			
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	K+	Na+	сумма	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K+	Na+
незагрязненная, орошаемая водами р. Шлох, 29	0—26	31,2	4,2	0,8	1,4	37,6	83,0	11,2	2,1	3,7
	26—50	30,4	4,9	0,5	1,4	37,1	81,9	12,9	1,3	3,8
	50—75	28,4	4,0	0,5	1,1	34,0	83,5	11,8	1,5	3,2
	75—95	19,6	4,2	0,3	1,4	25,5	76,9	16,5	1,2	5,4
	75—116	17,6	6,2	0,3	1,6	25,7	68,5	24,1	1,2	6,2
сильнозагрязнен- ная, орошаемая водами р. Дебед, 33	0—25	25,2	6,8	1,3	1,3	34,6	72,8	19,6	3,8	3,8
	25—46	26,4	6,8	1,3	1,0	35,5	74,4	19,1	3,7	2,8
	46—62	19,2	6,0	1,1	0,5	26,8	71,6	22,4	4,1	1,9
	62—81	17,6	6,0	0,9	0,5	25,0	70,4	24,0	3,6	2,0
	81—100	15,2	5,8	0,9	0,5	22,4	67,8	25,9	4,0	2,3

Пестрота механического состава и других физических показателей наблюдается также в пойменно-луговых почвах, орошаемых незагрязненными водами р. Халадж и загрязненными—р. Вохчи (табл. 3). Незагрязненные почвы характеризуются среднесуглинистым механическим составом. Потенциальная способность к образованию водопрочных агрегатов верхних горизонтов этих почв сравнительно высокая (82,2—86,2%). Плотность почвы в верхнем полуметровом слое невысокая—1,18—

Таблица 3

Механический состав и физические свойства пойменно-луговых почв (Кафанский р-н)

Почва, номер разреза	Глубина, см	Потеря от обжарки, %	Диаметр частиц, мм; содержание фракции, %						Ил микро-пеллет, %	Фактор дисперсности, %	Влажность		Порозность, %	
			1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001			<0,01	г/см ³		Объемный вес
Незагрязненная, опшанная водами р. Халидж, 48	0—26	5,7	18,0	19,2	18,5	18,3	10,8	9,5	38,6	1,7	17,8	2,64	1,18	55,3
	26—39	5,2	16,8	20,3	16,8	7,7	36,8	12,3	36,8	1,7	13,8	2,70	1,20	55,5
	39—52	5,3	17,5	18,2	20,0	11,3	45,8	14,5	45,8	2,7	18,6	2,65	1,18	55,5
	52—67	5,3	21,7	17,6	19,1	7,8	38,2	11,3	38,2	2,2	19,1	2,73	1,38	49,5
	67—79	5,3	23,1	15,6	17,7	12,7	38,3	10,2	38,3	2,2	21,7	2,60	1,36	47,7
	79—98	5,2	25,4	16,3	14,5	6,2	38,6	13,7	38,6	3,6	26,1	2,68	1,41	47,4
	98—120	4,9	30,2	18,2	7,9	6,1	38,8	7,5	38,8	2,2	28,8	2,74	1,37	50,0
	Сильнозагрязненная, опшанная водами р. Бохчи, 46	0—25	10,6	10,6	11,6	10,8	26,2	14,9	15,3	56,4	3,1	20,0	2,76	1,31
25—32		9,3	12,4	12,2	13,8	26,6	12,3	13,4	52,3	2,1	15,6	2,70	1,19	55,9
32—43		8,6	11,4	15,8	19,9	20,3	10,9	13,1	44,3	2,2	16,7	2,65	1,23	53,6
43—57		7,7	11,0	11,9	17,1	22,6	14,8	14,9	48,8	2,7	17,9	2,70	1,15	57,4
57—72		9,5	14,6	20,8	18,9	15,4	9,2	11,6	36,2	2,0	17,5	2,77	1,37	50,6
72—92		10,6	10,0	23,8	18,8	13,2	12,4	11,2	36,8	2,5	22,1	2,60	1,38	46,9
92—115		9,8	7,5	30,1	17,4	11,4	14,7	9,1	35,2	2,0	22,3	2,64	1,36	48,5

1,20 г/см³, в нижнем—высшая и колеблется в пределах 1,36—1,41 г/см³. Общая порозность по всему профилю почвы высокая—47,4—55,5%. В зависимости от механического состава в пойменно-луговых незагрязненных почвах сумма обменных катионов колеблется от 23,4 до 34,8 мэкв на 100 г почвы (табл. 4).

По механическому составу взвешенные частицы вод р. Вохчи легкоглинистые (потеря от обработки HCl—10,9; средний песок—1,9; мелкий песок—1,4; крупная пыль—15,5; средняя пыль—31,5; мелкая пыль—16,4; ил—22,4; физическая глина—70,3%). При орошении этими водами пойменно-луговые почвы из среднесуглинистых становятся тяжелосуглинистыми. Установлено, что вниз по профилю потенциальная способность почвы к образованию водопрочных агрегатов усиливается (до глубины 72 см), после чего интенсивность этого процесса падает. Общая порозность этих почв высокая. В этих почвах выявлена некоторая уплотненность пахотных горизонтов, где удельный вес составляет 2,76 г/см³, объемный вес—1,31 г/см³. В целом гумусовый горизонт загрязненных пойменно-луговых почв характеризуется неблагоприятными физическими свойствами.

По содержанию поглощенных оснований особого различия между незагрязненными и загрязненными почвами не наблюдается, лишь отмечаются некоторое уменьшение обменного кальция и повышение обменного магния в верхних горизонтах загрязненных почв. Сумма обменных оснований по профилю почвы колеблется в пределах 23,4—31,2 мэкв. Отсутствие условий для проявления солонцового процесса при развитии пойменно-луговых почв Кафанского района сов. «Сюник» исключает возможность образования в них резко выраженных глинистых горизонтов. Поэтому профиль этих почв, особенно незагрязненных, характеризуется относительной устойчивостью показателей механического состава.

Таблица 4

Состав поглощенных катионов пойменно-луговых почв
(Кафанский р-н)

Почва, номер разреза	Глубина, см	мэкв/100 г почвы					% от суммы			
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	сумма	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺
незагрязненная, орошаемая водами р. Халандж, 48	0—26	18,0	4,0	0,5	0,9	23,4	76,9	17,1	2,1	3,9
	26—39	18,0	7,0	0,5	1,4	26,9	66,9	26,0	1,8	5,3
	39—52	21,0	6,0	0,5	1,1	28,6	73,4	21,0	1,7	3,9
	52—67	22,4	7,0	0,5	0,9	30,8	72,7	22,7	1,6	3,0
	67—79	18,4	5,0	0,5	0,9	24,8	74,2	20,2	2,0	3,6
	79—98	22,4	11,0	0,5	0,9	34,8	64,4	31,6	1,4	2,6
	98—120	19,2	12,0	0,3	0,9	32,4	59,3	37,0	0,9	2,8
сильнозагрязнен- ная, орошаемая водами р. Вохчи, 46	0—25	21,2	6,8	1,0	0,9	29,9	70,9	22,7	3,3	3,1
	25—32	21,6	7,0	0,8	0,9	30,3	71,3	23,1	2,6	3,0
	32—43	22,0	6,2	0,5	0,9	29,6	74,3	20,9	1,7	3,1
	43—57	24,0	5,8	0,5	0,9	31,2	76,9	18,6	1,6	2,9
	57—72	22,0	5,8	0,5	0,9	29,2	75,3	19,9	1,7	3,1
	72—92	21,6	6,8	0,3	0,9	29,6	73,0	23,0	1,0	3,0
	92—115	19,2	3,0	0,3	0,9	23,4	82,0	12,8	1,3	3,9

Таким образом, обобщая результаты исследований, можно заключить:

1. Загрязненные промышленными отходами воды в зависимости от физических свойств взвешенных частиц изменяют гранулометрический состав почвы, увеличивают удельный и объемный вес, уменьшают общую порозность и потенциальную способность к образованию водопрочных агрегатов.

2. Ухудшение физических и физико-химических свойств коричневых лесных остепненных почв Туманянского района и пойменно-луговых почв Кафанского района обусловлено отрицательными признаками взвеси оросительных вод рек Дебед и Вохчи.

Кафедра агрохимии и почвоведения

Поступила 21.03.1983

ЛИТЕРАТУРА

1. Nemes A. Vltv koure a pobilku na intoxikaci smrkovych porostu.—Ceskos. akad zemem. ved. Lesnictvi, 1958, v. 4, №5, p. 28—32.
2. Bublinc E. Intoxikation des Bodens im Bereish von magnesitwerken.—Acta Inst. forest zvolenensis, 1973, № 4, S. 41—61.
3. Malmer N. Acid precipitation; Chemical changes in the soil.—AMBIO, 1976, v. 5, p. 231—234.
4. Дончева А. В., Колуцков В. Н. Прогнозирование изменения природы горнометаллургическим производством.—Вестн. МГУ, сер. геогр. 1976, № 5, с. 65—72.
5. Григорян К. В. Влияние загрязненных промышленными отходами оросительных вод на питательный режим почвы и урожай сельскохозяйственных культур.—Биолог. ж. Армении, 1979, т. 32, № 7, с. 664—669.

Կ. Վ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐԱԿԱՆ ԹԱՓՈՆՆԵՐՈՎ ԱՂՏՈՏՎԱԾ ՈՌՈԳԻԶ ԶՐԵՐԻ ԱԳՐԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀՈՂԻ ՑԻԶԻԿԱԿԱՆ ԵՎ ՑԻԶԻԿԱ-ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է չաղտոտված և աղտոտված ոռոգիչ ջրերի ազդեցությունը անտառային դարչնագույն տափաստանացված և գետահովտամարգագետնային հողերի ֆիզիկական և ֆիզիկա-քիմիական հատկությունների վրա:

Բացահայտվել է, որ աղտոտված ջրերի ազդեցության տակ գտնվող հողերը ձեռք են բերում նոր ֆիզիկական և ֆիզիկա-քիմիական հատկություններ, որի հետևանքով ստեղծվում են անբարենպաստ պայմաններ հողում ընթացող կենսաքիմիական պրոցեսների համար: