

## ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ НА ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ТАКЫРНЫХ ПОЧВ НИЗОВЬЕВ КАШКАДАРЬИ

С. ЗАКИРОВА<sup>1</sup>, аспирант кафедры почвоведения (e-mail: salomatxz@mail.ru)

М.А.МАЗИРОВ<sup>2</sup>, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой земледелия и методики опытного дела

С. АБДУЛАЕВ<sup>1</sup>, профессор кафедры почвоведения  
<sup>1</sup>Национальный университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека, ул. Университетская, д. 4, г. Ташкент, 700174, Республика Узбекистан

<sup>2</sup>Российский государственный аграрный университет - Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева, ул. Тимирязевская, д. 49, г. Москва, 127550, Российская Федерация

**Резюме.** В орошаемой зоне почв Кашкадарьинского оазиса, такырные почвы подвержены процессам ирригационного засоления. Проведены исследования по изучению влияния давности орошения на изменение солевого состава и основных свойств такырных почв нижнего течения Кашкадарьи Республики Узбекистан, с учётом гидрогеологических и мелиоративных условий местности. Почвенные разрезы были заложены на участках целины, 3-х летнего, 10-летнего, 30-летнего, 50-летнего и 100-летнего орошения. Разрезы заложены на типичных местах территории низовьев реки Кашкадарьи, с учетом глубины залегания грунтовых вод и материнской почвообразующей породы. По характеру засоления почвы относятся к хлоридно-сульфатному типу. Запасы водорастворимых солей в метровой толще исследуемых почв колеблются от 9,5 до 26,1 т/га. Наибольшая их концентрация обнаружена в такырной почве 100-летнего орошения (26,1 т/га), а наименьшая – в такырной почве 30-летнего орошения (9,5 т/га). Большая часть представлена не токсичными солями сульфата кальция и магния. В почве трехлетнего орошения в пределах подпахотного и слоев, залегающих до глубины одного метра, содержание солей по плотному остатку невысокое и варьирует от 0,064 до 0,128-0,162 % а по хлору – от 0,006 до 0,012 %. У остальных орошаемых такырных почв только в отдельных слоях, расположенных глубже полутораметровой толщи, отмечается некоторое скопление сульфатных солей. Содержание  $CO_3^{2-}$  карбонатов, независимо от норм и давности орошения, распределяется по всему почвенному профилю относительно равномерно и колеблется от 7,5 до 9,2 %. Содержание  $SO_4^{2-}$  в пределах верхней толщи такырных почв низкое – от 0,039 до 0,250 %, только в нижних гипсированных горизонтах увеличивается до 1,54 %. Полученные данные могут быть использованы при проектировании режимов орошения, мелиоративных и агротехнических мероприятий.

**Ключевые слова:** степень засоления, такырные почвы, длительность орошения, воднорастворимые соли, Республика Узбекистан.

**Для цитирования:** Закирова С, Мазиров М.А, Абдулаев С. Влияние орошения на основные свойства такырных почв низовьев Кашкадарьи // Владимирский земледелец. 2018. №4. С. 21-25. DOI:10.24411/2225-2584-2018-10035.

При последовательном ускорении сельскохозяйственного производства в Узбекистане, вопросы повышения почвенного плодородия являются самыми ак-

туальными. В стране проводятся широкомасштабные мероприятия по обработке посевных площадей соответственно типам почв и улучшению их питательного режима. Вместе с этим, изучению изменений свойств почв, связанных с антропогенным фактором, а именно, давностью орошения на такыровидных и такырно-луговых почвах не уделено должного внимания.

В пределах новой зоны орошения на значительной площади развиты сильнозасоленные почвы с неблагоприятными водно-физическими свойствами, так называемые трудномелиорируемые. Рассоление и освоение их сопряжено с большими затратами оросительной воды и труда. Капитальные промывки таких почв на фоне закрытого дренажа не обеспечивают требуемую скорость фильтрации воды, своевременный её отвод за пределы мелиорируемой площади. Разработка новых технологий и рациональных приёмов обработки и освоения трудномелиорируемых земель, с применением агро-мелиоративных и агротехнических мероприятий, структурообразователей и возделыванием культур – освоителей, позволит повысить плодородие почв и эффективность их использования.

Эффективное использование земельных ресурсов в области развития сельскохозяйственного производства во многом определяется изученностью почвенно-климатических условий и местности, мелиоративного состояния орошаемых почв. Интенсивное проявление дефляционных и солончаковых процессов сильно разрушает почвы, способствует гибели сельскохозяйственных культур, наносит значительный ущерб орошаемому земледелию. В настоящее время около 70 % земельного фонда Кашкадарьинской области в той или иной степени засолены.

Начавшееся орошение в разные периоды и при различных ирригационно-хозяйственных условиях своеобразно отразилось на мелиоративно-экологическом состоянии почв нижней части реки Кашкадарьи. Это позволяет утверждать, что рассматриваемые почвы в своем развитии находятся в настоящее время в стадии усиливающего засоления. Но этот процесс, в определенной части орошаемой территории, сдерживается благодаря промывному типу водного режима и ежегодным промывкам почв.

В условиях орошаемого земледелия Узбекистана при изучении химических и физических свойств почв много внимания уделялось вопросам изменения их свойств под влиянием орошения и окультуривания [1, 2, 3, 4, 5].

М.А. Орлов, выделяя орошаемые почвы оазисов

в особый тип «Оазисно культурных», указывал, что при орошении и применении удобрений, наряду с изменением химических, биологических и других свойств почв изменяются и физические свойства. Культурные орошаемые почвы становятся более тяжелыми, плотными и бесструктурными (в агрономическом отношении). При поливах склонны к заплыванию, при высыхании образуют корку, хуже пропускают воду и воздуха, порозность их уменьшается.

Исследования С.Н. Рыжова (1965) на светлых сероземах Голодной степи разной давности освоения показали, что под влиянием орошения сравнительно быстро и очень заметно изменяются морфологические признаки и плотность сложения. Н.И. Зимина (1951), изучившая вопросы влияния давности орошения на агрофизические свойства светлых сероземов Голодной степи, показала, что количество макроагрегатов в первые годы освоения резко снижается. В дальнейшем под влиянием орошения объемная масса на почвах 30 и 50-летней давности орошения увеличивается в верхней части подпахотного слоя почвы до 1,68-1,72 г/см<sup>3</sup>.

А.Н. Розанов (1959), изучивший влияния орошения на новоорошаемых светлых сероземах Голодной степи, констатирует изменения, которые происходят в них при орошении. Это образование уплотненного подпахотного горизонта, утяжеление механического состава, проявление процесса оглинения и др.

Исследованиями М.У. Умарова (1974) в Каршинской степи установлено, что в начальный период орошения и освоения такырных почв в них уменьшаются запасы гумуса и питательных элементов, содержание водопрочных макро-микроагрегатов, общая порозность и водопроницаемость, коэффициент дисперсности и объемная масса.

Целью наших исследований являлось изучение влияния давности орошения на изменение солевого состава и основных свойств такырных почв нижнего течения Кашкадарьи Республики Узбекистан с учетом гидрогеологических и мелиоративных условий местности, прогнозирования трендов почвообразовательного процесса.

**Условия, материалы и методы.** Объектом исследований послужили орошаемые такырные почвы низовьев Кашкадарьи различных сроков орошения. Почвенные разрезы были заложены на участках целины, 3-х летнего, 10-летнего, 30-летнего, 50-летнего и 100-летнего орошения. Особенностью почв такырного типа является глубокое залегание грунтовых вод, средний механический состав, отсутствие дополнительного поверхностного увлажнения.

Разрезы заложены на типичных местах территории низовьев реки Кашкадарьи, с учетом глубины залегания материнской почвообразующей породы, а также зоны

аэрации. Почвы орошаются сточными водами Аму-Каршинского канала со средними нормами орошения 900-1100 м<sup>3</sup>/га.

Определение степени засоления и других свойств почвы проводили по методике «Руководство к проведению химических и агрофизических анализов почв при мониторинге земель», изданным 2004 году институтом Почвоведения и Агрохимии Республики Узбекистан.

**Результаты и обсуждение.** По содержанию воднорастворимых солей тяжелосуглинистые такырные почвы различной давности орошения исследуемого региона представлены незасоленными и лишь местами слабосолончаковыми (в основном по содержанию солей хлора) (табл. 1,2). В частности, в пахотном горизонте целинной такырной почвы (разрез 5) и в почвах третьего года орошения (разрез 1), содержание воднорастворимых солей по плотному остатку не превышает соответственно 0,23 % и 0,066 %, а по хлору - 0,02 и 0,004 % от массы.

В почве трехлетнего орошения в пределах подпахотного и слоев, залегающих до глубины одного метра, содержание солей по плотному остатку невысокое и варьирует от 0,064 до 0,128-0,162 % а по хлору - от 0,006 до 0,012 %. У остальных орошаемых такырных почв только в отдельных слоях, расположенных глубже полутораметровой толщи, отмечается некоторое скопление сульфатных солей. Так, например, в слоях 123—180, 207-240 см (разрез 1), 150-225 см (разрез 2), 178-200 см (разрез 6) содержание солей изменяется по плотному остатку от 0,236 - до 0,662-0,54 %, по хлору от 0,007-0,013 до 0,015 % соответственно. По характеру засоления рассматриваемые почвы относятся к хлоридно-сульфатному типу.

Запасы водорастворимых солей в метровой толще исследуемых почв колеблются от 9,5 до 26,1 т/га. Наибольшая их концентрация обнаружена в такырной почве 100-летнего орошения (26,1 т/га), а наименьшие – в такырной почве 30-летнего орошения (9,5 т/га). Причем, большая часть представлена не токсичными солями сульфата кальция и магния.

Содержание CO<sub>2</sub> карбонатов, независимо от норм и давности орошения в изучаемых почвах, распределяется по всему почвенному профилю относительно равномерно и варьируют от 7,5 до 9,2 %. Только в такырной почве 3-х летнего орошения в двух супесчаных горизонтах, расположенных глубже двух метров, количество CO<sub>2</sub> карбонатов уменьшается до 6,22 % от массы.

Содержание SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> в пределах верхней толщи такырных почв низкое и находится в диапазоне от 0,039 до 0,250 %. Количество его увеличивается до 1,54 % только в отдельных нижних гипсированных горизонтах почвогрунтов территории.

1. Содержание водорастворимых солей, CO<sub>2</sub> карбонатов, SO<sub>4</sub> гипса в такырных почвах различной давности орошения, % от массы

Глубина, см	Плотный остаток	Общая щелочность в HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> K <sup>+</sup>	CO <sub>2</sub> <sup>2-</sup>
разрез 5, целинная почва								
0-5	0,066	0,043*	0,004	0,012	0,010	0,003	0,007	7,91
		0,71**	0,11	0,25	0,50	0,24	0,32	
5-28	0,064	0,038	0,003	0,011	0,010	0,001	0,008	8,37
		0,62	0,03	0,23	0,50	0,08	0,35	
28-48	0,058	0,039	0,003	0,010	0,010	0,001	0,008	9,28
		0,64	0,06	0,21	0,50	0,08	0,35	
48-54	0,234	0,023	0,007	0,131	0,032	0,011	0,014	8,32
		0,38	0,20	2,72	1,60	0,90	0,63	
54-82	0,160	0,027	0,017	0,056	0,018	0,009	0,010	8,19
		0,44	0,48	1,16	0,90	0,74	0,44	
82-115	0,142	0,023	0,025	0,032	0,018	0,005	0,010	7,51
		0,38	0,70	0,66	0,90	0,41	0,43	
115-300	0,696	0,019	0,042	0,373	0,160	0,015	0,001	8,05
		0,31	1,18	7,76	7,98	1,20	0,04	
разрез 1, почва 3- летнего орошения								
0-28	0,230	0,027	0,020	0,104	0,034	0,010	0,012	7,51
		0,44	0,56	2,06	1,70	0,82	0,54	
28-38	0,080	0,037	0,007	0,027	0,020	0,003	0,003	7,51
		0,61	0,20	0,56	1,00	0,25	0,12	
38-80	0,080	0,030	0,003	0,038	0,008	0,005	0,013	8,48
		0,49	0,08	0,79	0,40	0,41	0,55	
80-123	0,082	0,020	0,011	0,028	0,008	0,005	0,013	7,75
		0,39	0,31	0,58	0,40	0,41	0,55	
123-180	0,236	0,029	0,007	0,131	0,042	0,007	0,015	7,99
		0,39	0,20	2,72	2,10	0,57	0,64	
180-207	0,164	0,022	0,011	0,086	0,022	0,010	0,013	7,83
		0,36	0,31	1,79	1,10	0,82	0,55	
207-240	0,662	0,028	0,013	0,41	0,048	0,030	0,123	6,22
		0,46	0,37	8,61	2,40	2,47	5,57	
240-320	0,052	0,019	0,004	0,020	0,004	0,007	0,002	6,22
		0,31	0,11	0,42	0,20	0,57	0,07	
разрез 2, почва 10-летнего орошения								
0-33	0,128	0,023	0,010	0,062	0,026	0,005	0,005	7,91
		0,32	0,28	1,29	1,39	0,41	0,24	
33-50	0,064	0,034	0,007	0,014	0,010	0,003	0,007	7,99
		0,56	0,20	0,29	0,50	0,24	0,31	
50-60	0,078	0,037	0,006	0,020	0,010	0,003	0,020	7,83
		0,61	0,17	0,42	0,50	0,24	0,86	
60-100	0,150	0,021	0,010	0,074	0,020	0,08	0,011	7,59
		0,34	0,28	1,54	1,00	0,66	0,50	
100-150	0,072	0,037	0,006	0,022	0,008	0,006	0,008	8,56
		0,61	0,17	0,46	0,40	0,49	0,35	

Примечание: \*- верхняя строка - %; \*\*-нижняя строка - мг/экв.

## 24 Земледелие, агрохимия и почвоведение

### 2. Содержание водорастворимых солей, CO<sub>2</sub> карбонатов, SO<sub>4</sub> гипса в такырных почвах длительного орошения, % от массы

Глубина, см	Плотный остаток	Общая щелочность в HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> K <sup>+</sup>	CO <sub>2</sub> <sup>2-</sup>
разрез 3, почва 30-летнего орошения								
0-35	0,080	0,030	0,007	0,025	0,012	0,003	0,008	7,83
		0,49	0,20	0,52	0,60	0,24	0,37	
35-46	0,085	0,028	0,008	0,024	0,012	0,003	0,008	7,91
		0,46	0,22	0,50	0,060	0,24	0,34	
46-85	0,076	0,029	0,008	0,025	0,010	0,004	0,008	7,99
		0,47	0,22	0,52	0,50	0,33	0,38	
85-110	0,076	0,026	0,007	0,025	0,010	0,003	0,009	8,31
		0,43	0,20	0,52	0,50	0,24	0,40	
110-133	0,068	0,028	0,006	0,020	0,010	0,002	0,009	7,69
		0,46	0,17	0,42	0,50	0,16	0,39	
133-200	0,066	0,029	0,007	0,021	0,010	0,006	0,003	8,39
		0,47	0,20	0,44	0,50	0,49	0,12	
200-280	0,090	0,0	0,0006	0,032	0,008	0,003	0,017	-
		0,57	0,17	0,66	0,40	0,24	0,76	
разрез 4, почва 50-летнего орошения								
0-36	0,192	0,022	0,021	0,064	0,026	0,006	0,011	7,67
		0,36	0,59	1,33	1,30	0,49	0,49	
36-50	0,075	0,030	0,008	0,021	0,010	0,002	0,011	7,67
		0,49	0,22	0,44	0,50	0,16	0,49	
50-80	0,068	0,029	0,008	0,015	0,008	0,008	0,008	7,99
		0,47	0,22	0,31	0,40	0,24	0,36	
80-120	0,074	0,027	0,007	0,023	0,010	0,003	0,009	7,91
		0,44	0,20	0,48	0,50	0,24	0,38	
120-150	0,064	0,024	0,004	0,028	0,008	0,005	0,006	8,31
		0,39	0,11	0,58	0,40	0,41	0,27	
150-210	0,080	0,032	0,006	0,030	0,008	0,004	0,013	7,75
		0,52	0,17	0,62	0,40	0,33	0,58	
разрез 6, почва более 100-летнего орошения								
0-35	0,386	0,019	0,055	0,1057	0,054	0,013	0,030	8,75
		0,31	1,55	3,26	2,69	1,07	1,36	
35-44	0,098	0,041	0,010	0,017	0,014	0,001	0,012	8,75
		0,67	0,28	0,35	0,70	0,08	0,52	
44-58	0,072	0,032	0,006	0,013	0,008	0,004	0,013	9,01
		0,52	0,17	0,27	0,40	0,41	0,15	
58-100	0,068	0,032	0,006	0,020	0,010	0,002	0,010	9,95
		0,52	0,17	0,42	0,50	0,16	0,45	
100-130	0,128	0,018	0,013	0,061	0,018	0,005	0,014	9,35
		0,30	0,37	1,27	0,90	0,41	0,63	
130-178	0,157	0,021	0,010	0,078	0,016	0,012	0,010	9,01
		0,34	0,28	1,62	0,80	0,99	0,45	
178-200	0,796	0,015	0,013	0,499	0,130	0,038	0,032	9,35
		0,25	0,37	10,38	6,49	3,12	1,39	

Примечание: \*- верхняя строка - %; \*\*-нижняя строка - мг/экв.

**Выводы.** Исследуемые такырные орошаемые почвы по степени засоления являются в основном слабозасоленными или незасоленными, за исключением отдельных горизонтов, имеющих сильное засоление. По характеру засоления они относятся к хлоридно-сульфатному типу. Наибольшая концентрация воднорастворимых солей обнаружена в такырной почве 100-летнего орошения.

Полученные нами данные по характеристике водно - физических, физико-механических и мелиоративных свойств почв Кашкадарьинской долины позволяют обоснованно проектировать режим орошения, мелиоративные и агротехнические мероприятия: определять оросительные и промывные нормы, структуру посевных площадей, проводить расчеты дренажной сети и т.д.

#### Литература.

1. Зимица Н.И. Изменение физических свойств сероземов под влиянием хлопково-люцерного севооборота и удобрений // Почвоведение. 1951. № 8. С.20-22.
2. Орлов М.А. Изменение почвообразовательных процессов пустынь Средней Азии под влиянием орошения // Хозяйственное освоение пустынь Средней Азии и Южного Казахстана: сб. материалов. Ташкент, 1934. С.41.
3. Розанов А.Н. Значение ирригационных наносов для генезиса, плодородия и мелиорации орошаемых почв // Почвоведение. 1959. № 2. С.32.
4. Рыжов С.Н. Современное состояние орошаемых почв Средней Азии, их классификация и пути дальнейшего повышения плодородия // Изучение почв при окультуривании, их классификация и диагностика. М., 1965. С.91.
5. Умаров М.У. Физические свойства почв районов нового и перспективного орошения УзССР. Ташкент: ФАН, 1974. С.112.

#### INFLUENCE OF IRRIGATION ON MAIN TAKYR SOILS CHARACTERISTICS OF QUASHQADARYO RIVER LOWER REACHES

S. Zakirova<sup>1</sup>, M.A. Mazirov<sup>2</sup>, S. Abdulaev<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uzbekistan National University named after Mirzo Ulugbeck, ul. Universitetskaya 4, Tashkent, 700174, the Republic of Uzbekistan

<sup>2</sup>Russian State Agrarian University – Timiryazev Moscow Agricultural Academy, ul. Timiryazevskaya 49, Moscow, 127550, Russia

**Abstract.** In the irrigated zone of the Quashqadaryo River oasis zone, takyr soils are subjects to processes of irrigative salinization. Researches of an influence of irrigation period on a salt structure and main takyr soils characteristics of Quashqadaryo River lower reaches in the Republic of Uzbekistan taking into account hydrogeological and meliorative conditions of the area are conducted. Soil crossovers were put from virgin soil, 3-year-old, 10 years', 30 years', 50 years' and 100 years' irrigation. They were put on typical places of Quashqadaryo River lower reaches taking into account a depth of ground waters and parent rock material. The soils under consideration belong to chloride-sulfate soil type. Reserves of water-soluble salts in a meter of these soils fluctuated from 9,5 to 26,1 t/ha. The highest concentration was in takyr soil 100 years' irrigation (26,1 t/ha) the lowest was in takyr soil 30 years' irrigation (9,5 t/ha). The main part was presented by non-toxic salts of calcium sulfate and magnesium. In the soil 3 years' irrigation within subsurface horizon and up to 1-meter soil layer dissolved salt solids varied from 0,064 to 0,128 - 0,162 %, chlorinity – 0,012 %. At other irrigated takyr soils only in the separate layers located deeply than 1,5 meters were noted some congestion of sulphatic salts. A content of CO<sub>2</sub> carbonates aside from norms and irrigation period were rather evenly and fluctuated from 7,5 to 9,2 %. A content of SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> within the top layer of takyr soil was low 0,039 – 0,250 %. A content of the lowest gypsum soil horizons increased by 1,54 %. Received data can be used in developing models of irrigation, melioration, and agriculture.

**Keywords:** degree of salinization, takyr soils, irrigation period, water-soluble salts, the Republic of Uzbekistan.

**Author details:** S. Zakirova, a postgraduate student of the chair for soil science (e-mail salomatxz@mail.ru), M.A. Mazirov Doctor of Sciences (biology), professor, head of the department of agriculture and experimentation methods, S. Abdulaev Professor of the department of soil science.

**For citation:** Zakirova S, Mazirov M.A, Abdulaev S. Influence of irrigation on main takyr soils characteristics of Quashqadaryo River lower reaches // Vladimir agricolist. 2018. № 4. P. 21-25. DOI:10.24411/2225-2584-2018-10035.

#### В НАУЧНУЮ БИБЛИОТЕКУ АГРАРИЯ!

Учитывая высокую продовольственную ценность гречихи, коллективом авторов Верхневолжского ФАНЦ подготовлено методическое пособие: Высокопродуктивные ресурсосберегающие экологически безопасные технологии возделывания гречихи на почвах Верхневолжья // Григорьев А.А., Ильин Л.И., Зинченко С.И., Щукин И.М., Федулова И.Д./ РАН, Министерство науки и высшего образования РФ, ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ». Суздаль, 2018. 228с. ISBN 978- 5- 6041677-7-9.

В материалах предлагаются новые подходы к обоснованию эффективных ресурсосберегающих, высокопродуктивных технологий возделывания гречихи в агроландшафтах Верхневолжья. Приводятся базовые технологии возделывания гречихи при трех уровнях интенсификации с привлечением большого количества экспериментального материала. Рекомендуются базовая технология производства зерна гречихи в зоне Верхневолжья с оценкой ее экономической эффективности.

Методическое пособие предназначено для сельхозтоваропроизводителей различных форм собственности, научных работников, может быть использовано в учебном процессе в высших и средних учебных заведениях сельскохозяйственного профиля.