

ПОЧВЕННО-МЕЛИОРАТИВНЫЕ УСЛОВИЯ ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ НИЗОВЬЕВ РЕКИ УРАЛ

А.С. Сапаров, С.Н. Досбергенов

*Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии им. У. У.
Успанова, 050060, Алматы, пр. аль-Фараби, 75в, Казахстан*

Изучены закономерности изменения физических, химических, физико-химических, водно-физических свойств орошаемых лиманно-луговых солончаковых почв в различных способах орошения и их влияние на плодородие почв.

ВВЕДЕНИЕ

Аграрная политика правительства РК в современных условиях, прежде всего, направлено на обеспечение продовольственной безопасности страны, на диверсификацию и повышение конкурентоспособности экономики. Согласно концепции устойчивого развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан необходимо обеспечение овоще-бахчевой продукцией населения Атырауской области через разработку мероприятия по повышению продуктивности и улучшению экологического состояния почв поливной пашни Атырауской области.

Орошаемая пашня Атырауской области размещена на общей площади 6000 га, главным образом в водообеспеченных районах долины рек Волги, Урала, Баксая, Уила и Эмбы. За последние годы под влиянием сложившихся природно-климатических условий и в результате нерационального использования пашни крестьянскими и фермерскими хозяйствами по причине разрушения оросительной сети и ухудшения мелиоративного состояния резко возросли площади вторично засоленных и бросовых почв. Вторичное засоление почв является неизбежным спутником орошения, обусловленное слабой дренированностью территории, исходной засоленностью почво-грунтов и грунтовых вод, нерегулируемыми поливами и подъемом минерализованных грунтовых вод.

Процессы деградации и антропогенного опустынивания принимают все более угрожающий характер, снижается плодородие и содержание питательных веществ в почвах, растут площади вторично засоленных, загрязненных химическими токсикантами и эродированных земель, что требует неотложных мер по сохранению и воспроизводству плодородия почв и экологической чистоты орошаемой пашни. В связи с этим назрела острая необходимость проведения инвентаризации поливной пашни, получения объективных данных о гумусовом, карбонатном и агрохимическом состоянии почвенного покрова, данных по водно-физическим свойствам и содержанию приоритетных токсичных загрязнителей (свинца, фенола, окиси азота, нитратов и др.), воспроизводству плодородия и рационального использования поливных земель. Кроме того, бурное развитие экономики Атырауской области, особенно нефтегазовой отрасли, рост численности населения и в связи с этим потребности создания собственной плодово-овощной базы, вызывают необходимость в изыскании передовых энерго- и водосберегающих технологий и освоении дополнительных площадей пахотно-пригодных почв под орошаемое земледелие.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований являются лиманно-луговые почвы различной степени засоления и осолонцевания надпой-

менной террасы реки Урал, расположенных в зоне бурых пустынных почв (Махамбетский массив). Глубина грунтовых вод — 2,5-4,5 м, минерализация — 24-121 г/л, хлоридная. Мощность водовмещающих глинистых пород с песчаными переслоями хвалыно-хазарских песков от 3-4 до 20 м. Водоупором служат глины апшеронского яруса, вскрытые на глубине 15-25 м южнее пос. Махамбет в 14 км [1].

Большая часть территории сложена позднее-хвалынскими глинами и тяжелыми суглинками, подстилающимися песками или слоистыми средними суглинками.

В процессе выполнения НИР использовались полевые, стационарные и лабораторные методы исследований.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Совместно с подсобным хозяйством «Атырауагроөнімдері» компании «Тенгиз-СтройСервис» был поставлен научно-производственный опыт по выращиванию плодовых и овоще-бахчевых культур на площади 200 га. Из них орошаемые составляют 100 га. Капельным способом орошается 87 га, а бороздковым — 13 га. Сады занимают 52,5 га, а огороды 27,5 га земли. На залежи приходится 120 га земли.

«Атырауагроөнімдері» специализируется на производстве продукции плодовых культур и виноградников, которые занимают свыше 86 % площади орошаемой пашни. Плодовые культуры в настоящее время находятся на третьем году жизни, а плодоносят они обычно через 5-6 лет после посадки. Овощные культуры возделываются на площади 15 га. Выращивали следующие виды овощных культур: томаты, огурцы, морковь, лук, капуста, арбузы, дыня, свекла, редька.

Изучение мелиоративного состояния почв опытного участка

Сохранение и повышение почвенного плодородия, улучшение мелиоратив-

ного состояния засоленных орошаемых почв, а также экономное расходование оросительных вод, особенно в условиях их дефицита являются основной проблемой современной сельскохозяйственной науки. В последние годы резко сократились площади посевов. Много бросовых земель. Вовлечение их в сельскохозяйственный оборот одна из неотложных проблем сельского хозяйства. Поиск и создание новых водосберегающих технологий, применение которых будет способствовать экономному расходованию поливных вод, повышению плодородия, улучшению мелиоративного состояния почв и увеличению урожайности возделываемых овощных культур явится значительным шагом в решении выше указанной проблемы [2].

Поэтому исследования по выявлению различных способов орошения на плодородие орошаемых лиманно-луговых солонцевато-солончаковых почв являются актуальными и представляют научный и практический интерес. В связи с изложенным, вопрос о применении различных водосберегающих способов орошения в условиях низовий р. Урал с тяжелым почвенно-мелиоративным, всесторонним и отрицательным влиянием оросительных вод на мелиоративное состояние орошаемых почв и на их плодородие имеет первостепенное практическое и научное значение, чем обусловлена актуальность данной работы.

Почвы опытных научно-производственных участков характеризуются следующими параметрами, которые приведены в таблицах 1-2. Луговые солончаковые почвы не отличаются высоким содержанием гумуса. Верхние горизонты почвы содержат 1,37 % гумуса. Проникает он глубоко, однако в профиле распределяется не совсем равномерно.

Таблица 1 - Химические свойства лиманно-луговой солончаковой почвы

Глубина образца, см	Гумус, %	Валовой азот, %	Валовой P_2O_5 , %	Валовой K_2O_5 , %	Подвижные формы, мг/кг почвы			CO_2 , %	Гипс, %
					гидрол. азот	P_2O_5	K_2O		
0-22	1,37	0,82	0,07	1,42	25,2	8	540	3,36	0,20
22-40	1,67	0,114	0,05	1,35	22,4	6	500	3,11	0,11
40-64	1,18	0,052	0,07	1,95	25,2	8	380	2,63	0,15

Таблица 2 - Физические и водно-физические свойства лиманно-луговых солончаковых почв

Глубина, см	Объемная масса, cm^3	Порозность, %	Удельная масса, $г/см^3$	Полевая влажность, %	Влажность на абс.сух вещество, %	Запас влаги $м^3/га$	Норма полива $м^3/га$
0-10	1,47	44,1	2,63	14,1	21,18	374,9	112,47
10-20	1,65	36,8	2,61	14,76	19,63	380,8	114,24
20-30	1,61	39,9	2,68	13,53	20,21	355,7	106,71
30-40	1,50	44,4	2,70	12,06	16,33	310,3	93,09
40-50	1,59	43,4	2,81	11,73	15,10	300,5	90,15
50-60	1,66	39,2	2,73	9,26	12,73	240,6	72,18
60-70	1,67	39,9	2,78	11,00	14,72	287,1	86,13
Итого						2249,9	674,97

Ниже расположенные тяжелосуглинистые прослойки отличаются более темной окраской и большей гумусированностью и карбонатностью, нежели другие слои. Это связано с тем, что в этом горизонте скапливаются илистые частицы из верхних горизонтов, которые с глубиной снижается до 1,18 %. Содержание общего азота характеризуется довольно невысоким содержанием — 0,082 %, с глубиной валовой азот снижается. Количество валового фосфора мало меняется по профилю почвы. Содержание валового калия в верхнем горизонте составляет 1,42 %, а в иллювиальном горизонте повышается до 1,95 %. Содержание подвижных элементов питания подвержено изменению. Количество подвижных форм азота по профилю почвы колеблется в пределах 22,4-25,2 мг/кг. Обеспеченность азотом средняя. Обеспеченность подвижными фосфатами низкая и очень низкая. Обеспеченность подвижным калием верхнего горизонта высокая, а горизонта В средняя. Объемная масса этих почв варьирует по горизонтам от 1,47 до 1,65 $г/см^3$.

Резкое увеличение объемной массы до 1,67 $г/см^3$ связано с петрографическими свойствами почвообразующих пород. Скорость впитывания в метровом слое почвы составляет 1,15 м/сут. Коэффициент фильтрации — 0,75 м/сут. Засоление луговых солончаковых почв отмечается с глубины 22 см, далее в глубь толщи почвы происходит резкое увеличение запасов солей от 37,16 до 50,01 т/га.

В метровом слое почвы запасы солей составляют 153,65 т/га, из них 59,92 т/га приходится на долю хлора, а 43,65 т/га на сульфаты (таблица 3). Высокое содержание карбонатов наблюдается во втором полуметровом слое почвы. Определенной закономерности между содержанием карбонатов и гипса не наблюдается.

Видовой состав солей выражается следующим неравенством: $NaCl > CaSO_4 > Na_2SO_4 > MgCl_2 > Ca(HCO_3)_2 > KCl$. Из водорастворимых солей доминирующим является хлористый натрий и составляет 56,63 % от общего содержания солей. Токсичный для растений сульфат натрия — 13,53 %.

Таблица 3 - Содержание водорастворимых солей в лиманно-луговых солончаковых почвах, % /мг-экв.

Глубина образцов, см	Общая в HCO_3	С1	SO_4	Ca	Mg	Na	K	Сумма солей, %
0-22	<u>0.023</u> 0,38	<u>0.072</u> 2,02	<u>0.045</u> 0,93	<u>0.010</u> 0,51	<u>0.004</u> 0,30	<u>0.057</u> 2,48	<u>0.002</u> 0,04	0,213
22-40	<u>0.029</u> 0,48	<u>0.095</u> 2,69	<u>0.050</u> 1,04	<u>0.008</u> 0,38	<u>0.003</u> 0,25	<u>0.082</u> 3,56	<u>0.001</u> 0,02	0,268
40-64	<u>0.015</u> 0,24	<u>0.051</u> 14,38	<u>0.244</u> 5,08	<u>0.061</u> 3,07	<u>0.034</u> 2,79	<u>0.318</u> 13,80	<u>0.002</u> 0,04	1,184
64-87	<u>0.017</u> 0,28	<u>0.443</u> 12,50	<u>0.327</u> 6,81	<u>0.042</u> 2,10	<u>0.039</u> 3,23	<u>0.327</u> 14,22	<u>0.002</u> 0,04	1,197
87-110	<u>0.012</u> 0,20	<u>0.198</u> 5,58	<u>0.389</u> 8,1	<u>0.051</u> 2,57	<u>0.036</u> 2,98	<u>0.191</u> 8,30	<u>0.001</u> 0,03	0,878

Содержание хлорида является токсичным для растений и доходит до 11,83 %. Содержание нетоксичных для растений бикарбоната и сульфата кальция соответственно составляют 1,7 и 16,1 %. Таким образом, 82,24 % водорастворимых солей составляют токсичные соли. Суммарный эффект токсичности солей в верхнем 0-22 см (пахотный горизонт) слое почвы составляет 1,87.

Это в соответствии с засоленностью по суммарному эффекту токсичности солей предложенное Н.И. Базилевич, Е.И. Панковой (1968) относится к средnezасоленной почве. На глубине 22-40 см эта величина повышается до 2,39 и переходит по степени засоления к средnezасоленным. Далее вглубь толщи почв суммарный эффект токсичных солей возрастает до 14,49 и переходит к очень сильно засоленным почвам.

В процентном соотношении ионы кальция были преобладающими по отношению к поглощенным катионам (таблица 4).

Содержание их в 100 г почвы колеблется от 50,40 до 60,50 %. Магний-ион колеблется в пределах 31,50-36,32 %, а натрий-ион соответственно от 5,78 до 9,39 %. рН почвенного раствора колеблется в пределах 8,20-8,60.

Основным фактором, обуславливающим формирование и свойства слитых почв и горизонтов, в частности почв доли-

ны р. Урал является наличие в них больших количеств поглощенного магния, составляющего не менее 40 % от суммы оснований. Именно его наличие обуславливает специфические физические свойства этих образований, усиливающееся в присутствии повышенного содержания поглощенного натрия [3].

Все остальные факторы, как-то цементирующее влияние различных веществ и прочие, следует признать сопутствующими и, вызванными все той же основной причиной: наличием поглощенного магния.

Для образования слитых почв необходимы следующие условия:

- 1) длительное избыточное увлажнение, а в начальных стадиях постоянное, т.е. анаэробная среда.
- 2) отсутствие промывания толщи нисходящими или боковыми токами (бессточность).
- 3) тяжелый механический состав наносов.
- 4) наличие органического вещества аллохтонного происхождения.
- 5) высокая концентрация легкорастворимых солей магния в грунтах и грунтовых водах.
- 6) щелочная реакция среды.

Щелочность возникает в анаэробных условиях при реакциях восстановления сульфатов в сульфиды. В наших условиях поглощенный магний занимает видное место в перегнойно-иллювиальном

Таблица 4 - Содержание поглощенных оснований

Глубина взятия образца, см	Сумма пог. осно- ваний, мг/экв	Ca ⁺⁺		Mg ⁺⁺		Na ⁺		K		pH	сумма солей, %
		мг- экв	%	мг- экв	%	мг- экв	%	мг- экв	%		
0-22	34,42	19,5	56,65	12,5	36,32	1,99	5,78	0,43	1,25	8,50	0,213
22-40	35,71	18,0	50,40	14,0	39,20	3,35	9,39	0,36	1,01	8,64	0,268
40-64	36,36	22,0	60,50	11,5	31,50	2,71	7,45	0,25	0,55	8,20	1,184

горизонте, составляя 39,20 % от суммы, при содержании натрия 9,39 %.

Изучение современного химического состояния оросительных вод в нижнем течении р. Урал.

При орошении основной целью мелиорации почв является создание оптимального водно-соленого режима почв. При этом немаловажную роль играет состояние оросительных вод низовьев р. Урал, а также уровень и минерализация грунтовых вод. Для достижения поставленной цели мы определяли минерализацию и химический состав и поливной воды, а также глубину залегания и минерализацию грунтовой воды. Эти данные приведены в таблице 5. Минерализация и ионный состав р. Урал меняются в зависимости от водного стока, а также от загрязнения токсичными веществами. Минерализация воды на всех участках не одинакова. Наибольшая минерализация наблюдается в с. Печное, а в устье реки - 0,714 мг/л. В верхнем течение реки у поселка Индербор минерализация воды составляет - 0,378 г/л. С увеличением минерализации речной воды уменьшилось содержание хлор-иона, а содержание сульфат-иона наоборот повысилось, это связано с загрязнением воды р. Урал. Российскими промышленными объектами, нефтезагрязненными подземными водами и бытовыми отходами.

Минерализация поливной воды составляет 0,485 г/л. Она увеличилась по сравнению с речной водой на 0,1 г/л. Наблюдается увеличение общей щелочнос-

ти, в том числе и от нормальных карбонатов в CO₂. Соотношение Cl:SO₄ равно - 1,44. В составе анионов наблюдается возрастание SO₄ над Cl, это выражается в следующем неравенстве: HCO₃ > Cl > SO₄; а в речной воде это неравенство выражается в следующем образом: HCO₃ > Cl > SO₄. Соотношение Ca:Mg в речной воде составляет 1,64, а в поливной воде оно снизилось до 1,18. Тип химизма хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатный, по катионам - натриево-магниевый-кальциевый. В речной воде относительное содержание щелочных металлов (Na, K) ниже чем щелочноземельных металлов (Mg, Ca). В поливной воде наблюдается увеличение содержания щелочных металлов (Na, K), а также незначительное увеличение щелочности. Соотношение щелочности речной и поливной воды составляет 3,03:2,80. В поливной воде ионы хлора возросли в 1,1; а сульфатов 3,13 раза. Отношение катионов Ca:Mg суживается, а отношение Na:Mg расширяется. В процессе ирригации происходит возрастание ионов и изменение их соотношения, что, в конечном счете, приводит к увеличению минерализации поливной воды. В бороздковом способе орошения происходит фильтрация поливной воды до грунтовой и вызывает подъем ее уровня. Для решения этой проблемы были заложены 7 разрезов до грунтовой воды. Разрезы Р-11, Р-18, Р-19, Р-20, а также контрольные - Р-40 и Р-41, Р-42.

Таблица 5 - Химический состав речной, поливной и грунтовой воды в % / мг-экв

Дата	Место взятия пробы	Глуби- на, см	Минера- лизация, г/л	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ⁻⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	pH	Cl SO ₄
				общая в HCO ₃	от норм. карбонатов в CO ₂								
20 мая 2007	Урал Индербор	0	0,378	0,171 2,80	нет	0,077 2,17	0,027 0,56	0,054 2,70	0,020 1,64	0,025 1,09	0,004 0,10	8,56	3,87
20 июля 2007	поливная вода	0	0,485	0,185 3,03	0,005 0,17	0,085 2,40	0,080 1,66	0,049 2,45	0,025 2,06	0,057 2,48	0,004 0,10	8,63	1,44
27 мая 2007	грунтовая вода Р-11	149	6,438	0,542 8,88	0,019 0,63	1,466 41,34	2,382 49,63	0,474 23,70	0,207 17,02	1,350 58,70	0,017 0,43	8,50	0,83
07 июня 2007	грунтовая вода Р-18	120	8,985	0,761 12,47	нет	2,576 72,64	2,874 59,87	0,773 38,65	0,501 41,20	1,495 65,00	0,005 0,13	7,95	1,21
17 июня 2007	грунтовая вода Р-19	220	11,007	0,742 12,16	0,012 0,40	5,480 154,54	0,962 20,05	0,361 18,05	0,470 38,65	2,990 130,00	0,002 0,05	8,29	7,71
19 июня 2007	грунтовая вода Р-20	265	26,221	0,410 6,72	нет	13,700 386,34	3,079 64,15	1,339 66,95	1,440 118,43	6,250 271,75	0,003 0,08	8,11	6,02
29 мая 2007	грунтовая вода Р-71	480	36,990	0,293 4,80	нет	20,550 579,51	3,113 64,86	1,113 56,65	1,941 159,63	9,950 432,63	0,010 0,26	8,02	8,93
10 сент. 2008	грунтовая вода Р-40	240	24,334	0,786 12,88	нет	8,640 243,65	6,729 140,18	0,900 45,000	0,912 75,00	6,300 276,53	0,007 0,18	-	1,73
13 сент. 2008	грунтовая вода Р-41	225	31,726	0,205 3,36	нет	15,390 434,00	5,272 109,84	2,500 125,00	1,520 125,00	6,830 296,97	0,009 0,23	-	3,95
15 сент. 2008	грунтовая вода Р-42	260	33,768	0,488 8,00	нет	12,420 350,24	9,143 190,47	1,700 85,00	0,730 60,04	9,280 403,49	0,007 0,18	-	1,83

В результате исследования выяснилось, что вблизи магистрального канала (50 м) Р-18 уровень грунтовой воды находился на глубине 120 см и минерализация составила 8,985 г/л. В яблонево-м саду на расстоянии 100 метров от канала (Р-11) уровень грунтовой воды снизился до 149 см, а минерализация составила 6,438 г/л. На расстоянии от канала 350 м (Р-19) уровень грунтовой воды находился на отметке 220 см, а контрольные измерения (Р-41) в 150 между каналом и разрезом (Р-19) показали, что уровень грунтовой воды поднимается до 160 см, но в целом при капельном орошении уровень грунтовой воды держался стабильно, т.к. повторное осеннее измерение показало ту же глубину. В яблонево-м саду (Р-42) вода была вскрыта на глубине 267 см. На вкус все грунтовые воды были горько-соленые. При бороздковом поливе наблюдалось поднятие уровня грунтовой воды. Так, например, в разрезе Р-20 если весной уровень воды залегал на глубине 265 см, то в конце сезона (15 сентября) уровень воды поднялся до 197 см. Все это происходило из-за обильного полива.

Критическая глубина засоления почвы от грунтовой воды составляет 2,0 м, но она зависит также от свойств самой почвы. При не

соблюдении нормы орошения возможно вторичное засоление, поскольку грунтовые воды сильно минерализованы с сульфатно-хлоридным типом засоления. Соотношение $\text{Cl}:\text{SO}_4$ в области канала колеблется от 0,83 до 1,21. С удалением от канала эти соотношения возрастают до 8,93 и зависят от зеркала грунтовой воды. Реакция почвенного раствора pH колеблется в пределах 7,95-8,50.

На винограднике засоление почвы произошло из-за несоблюдения режима орошения. Частые разрывы шлангов и затопление полей привели к мозаичному засолению. Но здесь не просматривается связь между поливными и грунтовыми водами. Уровень грунтовой воды находится ниже критической глубины засоления, т.е. 225 см. Фильтрационная вода задерживалась в позднехвалинской глине, которая служила в качестве водоупора и при испарении из смоченных слоев почво-грунтов фильтраты мозаично засоляли почвенный покров.

Изучение закономерностей изменений физических, химических, физико-химических свойств почв

На орошаемых лиманно-луговых почвах при орошении происходит изменение параметров всех свойств почв. Увеличивается плотность сложения почв с 1,26 г/см³ в начале полива до 1,29 г/см³ соответственно изменяется и скважность почвы в пределах 54-55 %.

В гранулометрическом составе почвы количество фракции физической глины (частиц менее 0,01 мм) увеличивается с 76,26 до 77,92 %, которые определяют крайне низкую водопроницаемость и порозность аэрации почв, высокую вязкость и разбухание во влажном состоянии, заплывание и растрескивание при осушении. При капельном орошении увеличивается сумма поглощенных оснований. Среди них особенно катионы натрия, незначительно снижается

содержания катионов магния и калия. Содержание кальция несколько повышается (таблица 6).

Запасы солей в верхнем пахотном слое в исходном состоянии. Через год после полива запасы солей в пахотном горизонте возросли в 2 раза и составили 4,04 т/га. Также возросли запасы хлора от 0,05 до 0,24 т/га, а сульфаты увеличились почти в 2 раза от 0,59 до 1,05 т/га.

По суммарному эффекту токсичных солей (по Н.И. Базилевич) пахотный слой относится к незасоленным. Тип химизма остался по-прежнему гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатным. От HCl вскипание остается с поверхности. Количество CO_2 карбонатов от 3,36 до 5,02 %, pH находится в пределах 8,6-9,0.

Капельное орошение благоприятно влияет на образование гумуса. Отмечено повышение общего содержания гумуса с 1,28 до 1,71 %. Повысилось содержание гидролизуемого азота от 30,8 до 36,4 мг/кг.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По показателям химических анализов обеспеченность почв гумусом, подвижным фосфором низкая, а подвижным калием высокая, а порозность низкая, почва уплотненная. Коэффициенты фильтрации 0,75 м/сутки. Засоление луговых солончаковых почв начинается с глубины 22 см. Запасы солей колеблется от 37,16 до 50,01 т/га. Видовом составе солей доминирует хлористый натрий и составляет 56,63 % от общего содержания солей, а сульфат натрия - 13,53 %.

В процесс ирригации изменяются соотношения ионов и возрастает минерализация поливной воды.

В бороздковом способе орошения происходит фильтрация поливной воды до грунтовой и вызывает подъем ее уровня, вызывая вторичное засоление.

При капельном орошении наблюда-

Таблица 6 - Динамика содержания поглощенных оснований при капельном орошении

Сроки наблюдений	Глубина, см	Сумма погл. оснований	Ca ⁺⁺ мг-экв/%	Mg ⁺⁺ мг-экв/%	Na ⁺ мг-экв/%	K ⁺ мг-экв/%	pH	Сумма солей, %
Исходный	0-20	21,31	<u>9,5</u> 44,5	<u>10,5</u> 49,27	<u>0,9</u> 4,3	<u>0,41</u> 1,93	8,6	0,078
2-й год после капельного орошения	0-25	29,43	17,5 59,46	10,0 33,98	1,39 6,56	0,54 1,83	9,0	0,119

ется повышение илстой фракции, запасов воднорастворимых солей за счет после хвалинских отложений, увеличение суммы поглощенных оснований, особенно катионов натрия. Одновременно с этим отмечается повышение содержания общего гумуса и гидролизующего азота.

Мелиоративное состояние опытного участка оценивается как удовлетворительное овоще-бахчевых культур при капельном орошении при дополнительном внесении органических и минеральных (фосфорных) удобрений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Природно-мелиоративное районирование равнинного Казахстана. Ч-1. Алматы. 1993. 131 с.
2. Жолыбеков Б.Б. Влияние различных способов орошения и биоинтенсивных технологий на плодородие орошаемых луговых аллювиальных засоленных почв. Автореф. дисс. канд.с-х.н. Ташкент. 2006. 27 с.
3. Пачикина Л.И., Шарошкина Н.Б. Состав, свойства и условия образования луговых слитых почв древней дельты р.Урал // Почвоведение. 1970. № 8. С. 3- 14.

ТҮЙІН

Көлтабанды-шалғындық сортаңданған суармалы топырақтардың физикалық, химиялық, физика-химиялық, су-физикалық қасиеттерінің суарудың әртүрлі әдістеріндегі өзгеру заңдылықтары және олардың топырақ құнарлылығына тигізетін әсері зерттелінген.

RESUME

The article considered soils-meliorative condition soils of the lower part of Ural river. The action of quality and varies norms of irrigated water to melioration condition, soils fertility are determined.