

УДК 631.42

**У.Р. Идирисова², А.К. Саданов¹, Т.Б. Мусалдинов², Д.Ж. Идрисова²,
С.А. Айткелдиева¹, Б.Е. Шимшиков², Н.С. Ашыкбаев², Ж.М. Кабденов²**
АГРОФИЗИЧЕСКИЕ И АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДородия
ЛУГОВО - БОЛОТНЫХ ПОЧВ КАРАУЛТЮБИНСКОГО ОПЫТНОГО ПОЛЯ
КАЗНИИ РИСОВОДСТВА КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

¹РГП «Институт микробиологии и вирусологии КН МОН РК г. Алматы.

²ТОО «Таза Су» г. Алматы, taza-su@mail.ru.

Аннотация. Рассмотрены изменения агрофизических и агрохимических показателей плодородия лугово - болотных почв при длительном возделывании риса.

Ключевые слова: лугово-болотные почвы, гумус, агрофизические и агрохимические показатели.

ВВЕДЕНИЕ

Караултюбинское опытное хозяйство КазНИИ рисоводства расположено в восточной части Правобережного Кызылординского массива орошения. В 1967 году по проекту Кызылординского отделения института «Союзгипрорис» здесь была построена рисовая оросительная система, представляющая собой семипольный севооборотный участок площадью 684 га. На рисовых чеках Караултюбинского опытного хозяйства проводятся различные полевые опыты по оптимизации системы удобрений культуры риса, изучению водно-солевого режима, по повышению плодородия почв и др.

Длительное использование периодически затопляемых почв в рисоводстве без надлежащих мелиоративных мероприятий по воспроизводству плодородия привело к резкому снижению агрофизических и агрохимических показателей почвенного плодородия. В последние годы, на мелиорированных дорогостоящих инженерно-подготовленных землях появились так называемые «бросовые», «залежные» вторичнозасоленные, заболоченные земли, которые практически вышли из сельскохозяйственного оборота и постепенно засоляются, зарастают тростником, кустарниками и галофитами. Только в Кызылординской области не используется 58,8 тыс. га или свыше 20 % площади инженерно-подготовленных земель [1]. Изучение проблем повышения почвенного плодородия рисовых полей является одной из актуальнейших в Кызылординской области.

Целью данной работы является изучить влияние длительного использования в условиях периодического затопления на агрофизические и агрохимические показатели плодородия лугово-болотных почв.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектом является лугово-болотная почва, отведенного для полевых опытов 5-го и 7-го полей первого севооборота Караултюбинского ОПХ.

Почва опытного участка – рисово-болотная характеризуется тяжелым гранулометрическим составом с явным признаком оглеенности. Поверхность почвы ровная. Растёт единичный тростник высотой 20 см. Перед закладкой опыта нами изучен почвенный покров опытного участка для чего закладывались разрезы. Ниже приводим морфо-генетические признаки их профилей:

Солевая плотная корка, местами встречается и пухлая. Апах Светло-серовато-бурый, свежий, тяжелосуглинистый, тонкопористый, имеются единичные корни тростника, с 20 до 33 см видны выгоревшие растения (рисунок 1), слабокомковатый, уплотнен, переход ясный по цвету; В - Светло-серый, видны желтоватые сизые налеты, сырой, тяжелосуглинистый, тонкопористый, единичные корешки тростника, комковатый, достаточно уплотнен, переход постепенный, с 80 до 82 см песчаная и супесчаная прослойка; ВС - Светло-серовато-бурый, влажный, тяжелосуглинистый, комковатый, тонкопористый, уплотнен, единичные корни тростника, также имеются разложившиеся кор-

ни тростника, редкие пятна гипса или карбонатов, переход постепенный по цвету; Светло-серовато-бурый, влажный, тяжело-

суглинистый, тонкопористый, уплотнен, пронизан корнями тростника, комковатая, переход постепенный по цвету.



Рисунок 1 – Общий вид поверхности и разреза рисово-болотной почвы опытного участка

К агрофизическим показателям почвенного плодородия относятся — гранулометрический состав, структурное состояние, плотность сложения и общая пористость почвы, её водные, воздушные, тепловые свойства и режимы.

К агрохимическим показателям почвенного плодородия относятся — содержание и качественный состав гумуса, щелочно-кислотные и поглощательные свойства почвы, валовое и формы соединений макро- и микроэлементов [2].

При исследовании особенностей почвообразования в условиях периодического затопления был использован ставший классическим сравнительно-географический метод и метод почвенных ключей (ключевых площадок). Эти методы позволяют на основе детального анализа небольших репрезентативных участков-ключей

дать характеристику крупных территорий с однотипной структурой почвенного покрова. А при исследованиях конкретных почв были использованы морфологический и профильный методы, которые являются базисными при проведении полевых почвенных исследований и составляют основу полевой диагностики почв.

Оценка засоленных почв нами базировалась на 3-х основных критериях: химизм (тип) засоления, степень засоления и глубина залегания верхнего солевого горизонта. Химизм засоленных почв определялся составом анионов и катионов. В первую очередь принимались во внимание анионы, величины их отношений в водных вытяжках почв [3].

Для анализа вещественного состава почв были использованы следующие аналитические методы: гумус по методу И.В. Тю-

рина - ГОСТ 26213-91, химический состав водных вытяжек и грунтовых вод с одновременным определением растворенной органики, подготовка водных вытяжек из почв по К.К. Гедройцу, pH, CO_3 , HCO_3 – потенциометрический, Cl и SO_4 – титрованием, Ca и Mg – на атомно-абсорбционном спектрометре, K и Na – на пламенном фотометре, емкость поглощения - по Бобко-Аскинази в модификации П.Г. Грабарова и З.А. Уваровой, механический состав методом пипетки (подготовка с пиррофосфатом натрия), CO_2 карбонатов – по газометрическому методу Голубевой, pH - водной вытяжки - ГОСТ 17.5.4.01-84, валовой азот – по Кьельдалю, легкогидролизуемый азот - по Корнфильду, P_2O_5 и K_2O – по Мачигину в модификации ЦИНАО ГОСТ 46-42-76. Практически все вышеперечисленные методики анализов подробно изложены в руководстве по общему анализу почв [4].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Из описаний почвенного профиля следует, что в ней ясно проявляются признаки аллювиальности отложений, слоистости литологического состава. Последняя обуславливает полицикличность генезиса изучаемой почвы, т.е. постоянное погребение формирующего гумусового горизонта свежим аллювием.

Почва сложена в основном тяжелым суглинком, что при грунтовом режиме увлажнения обуславливает преобладание в профиле восстановительных процессов.

Таблица 1 - Гранулометрический состав исследуемой почвы

Глубина образца, см	Гигроско- пическая вода	Фракции в мм и их содержание в %							Физическая
		песок			пыль			ил	глина
		1-0,5	0,5- 0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005 - 0,001	<0,001	
0-40	1,6	нет	1,47	9,23	40,28	14,23	17,80	16,99	49,02
40-73	1,4	нет	0,37	0,97	49,37	15,62	18,42	15,25	49,29
82-115	1,2	нет	0,30	7,63	59,88	10,49	13,24	8,46	32,19
115-150	1,2	нет	0,19	5,11	63,08	8,95	13,68	8,99	31,62

Они проявляются в виде сизоватых налетов на поверхности почвенных агрегатов. Использование целинных аллювиально-луговых или лугово-болотных почв под рис резко усиливает восстановительные процессы, где в течение четырех летних месяцев луговой процесс переходит в болотный и исходная луговая или любая другая почва переходит в рисово-болотную почву. Отсутствие карбонатных и гипсовых новообразований в верхней части профиля и наличие их на глубине 82-115 см говорят о продолжительном процессе выщелачивания их в предыдущие гумидные этапы почвообразования (до начала регулирования стока р. Сырдарьи).

По результатам анализов гранулометрического состава верхние горизонты А и В тяжелосуглинистые с содержанием физической глины 49 %, ниже горизонты ВС и С среднесуглинистые с содержанием физической глины 31,6 – 32,2 %. По всему профилю преобладает фракция крупной пыли (0,05-0,01 мм), что указывает на слабую устойчивость к водной эрозии. Слоистость литологического состава отложений говорит о признаках аллювиальности генезиса почв.

Верхний метровый слой легкосуглинистый, первая половина второго метра среднесуглинистая, подстилаемая легкой глиной. Пахотные и подпахотные горизонты до глубины 73 см представлены крупнопылеватым тяжелым суглинком, ниже пере-

ходящим в средний суглинок (таблица 1).

В целом, данный литологический и гра- нулометрический состав почво-грунта

опытного участка вполне благоприятна для выращивания культур, как прерывистого орошения, так и постоянного затопления.

Таблица 2 - Агрофизические свойства лугово - болотных почв Караултюбинского ОПХ

Глу- бина образ- ца, см	Удель- ная масса, г/см ³	Объёмная масса, г/см ³	Общая порозно- сть, %	Порозность аэрации, %	Водопро- ницаемо- сть, мм/мин	Коэффициент фильтрации, м/сут.	Наиме- ньяшая влагоём- кость, %
0-22	2,6	1,23	53	12	0,3	0,07	24,8
22-40	2,62	1,37	48	10	-	0,05	22,4
40-73	2,63	1,45	45	7	-	0,03	20

Объёмная масса пахотного горизонта почвы, определенная методом Н.А. Качин- ского, составила 1,23 г/см³, наименьшая вла- гоемкость – 24,8 %. Общая порозность почвы после вспашки в пахотном горизонте 53 %, в подпахотном — 48 % (таблица 2).

В орошаемых лугово-болотных (рисо- вых) почвах в сильной степени изменяются водно-физические свойства. Разрушаются структурные агрегаты - величина фактора дисперсности по Н. А. Качинскому в 5-10 раз больше, чем в аналогичных грунтах це- линных почв. В результате уплотнения в по- верхностных слоях увеличивается объем- ная масса (с 0,89-1,04 г/см³ до 1,25-1,35 г/см³), уменьшаются общая порозность (с 60-63 % до 49-52 %) и порозность аэрации (с 10-12 % до 5-7), отсутствует водопрочная структура. Резко снижается водопроницае- мость (коэффициент фильтрации уменьша- ется с 0,07-0,20 до 0,02-0,04 м/сут).

После распахки пахотный слой рисо- вого поля состоит из структурных отдель- ностей разного размера. После затопления поля структурные агрегаты разрушаются и почва превращается в бесструктурную на- бухшую влагой массу (грязь), при этом не затронутый вспашкой подпахотный слой уплотняется ещё сильнее. При высыхании (после уборки риса) подпахотный и пахот- ный слои образуют плотную бесструктур- ную толщу, и объёмная масса их почти вы- равнивается, приближаясь в среднем к 1,5 г/см³. Такие почвы после уборки риса быс-

тро просыхают. Поэтому поздняя зяблевая или поздняя весенняя вспашки являются вы- соко энергозатратными, а на поверхности почвы образуются большие глыбы, которые трудно разбиваются при бороновании. Это затрудняет равномерный посев риса и его механизацию без увлажнительных поли- вов. Уплотнение пахотного слоя, выравни- вание объёмной массы пахотного и подпа- хотного слоев создают условия для усилен- ного испарения влаги.

Агрохимический состав почв характе- ризуется очень низким содержанием гумуса (0,61 – 0,41 %) и его растянутостью по про- филью. Низкое содержание в почве органи- ческого вещества обуславливает и низкое содержание как валовых, так и подвижных форм элементов питания растений. Так со- держание общего азота составляет - 0,042 %, валового фосфора – 0,14 %. При среднем содержании валового калия (1,22 %) по содержанию его подвижных форм почва относится к средне обеспечен- ным). Показанные анализами повышенные содержания в пахотном слое легко гидроли- зуемого азота (36 мг/кг) и подвижного фос- фора (47,4 мг/кг) по-видимому являются остаточными количествами примененных в прошлые годы минеральных удобрений.

В целом агрохимический состав почв опытного хозяйства характеризуется низ- ким и неравномерным содержанием гуму- са, что может быть объяснено полициклич- ностью почвообразования (таблица 3).

Таблица 3 – Химический состав и физико-химические свойства рисово-болотной почвы

Объекты	Глубина отбора почвы, см	Гумус, %	Азот общий, %	Фосфор валовый, %	Калий валовый, %	Подвижные формы, мг/кг			Емкость поглощения, мг-экв на 100г почвы	Поглащенный натрий	
						азот гидрол.	P ₂ O ₅	K ₂ O		мг-экв на 100 г почвы	% от смк. погл
Разрез №1	0-40	0,61	0,042	0,14	1,22	36,0	47,4	264,0	24,80	10,39	41,9
	40-73	0,41	0,028	0,12	1,03	19,0	4,8	168,0	22,40	7,12	31,8
Разрез №2	0-22	1,09	0,13	0,25	1,38	36,8	16,2	302,4	23,8	5,4	22,7
	22-41	0,87	0,11	0,24	1,15	34,5	14,5	277,3	25,5	4,9	19,2
	41-103	1,86	0,08	0,2	1,26	38,4	18,2	230,4	21,7	3,2	14,7
	103-158	0,93	0,05	0,13	1,02	16,4	5,2	155,6	–	–	–
	158-200	0,82	0,03	0,11	0,88	10,6	4,3	112,3	–	–	–

Более высокая гумусированность погребенного слоя 41-103 см, по сравнению с современной почвой говорят о благоприятности условий для гумусообразования и его накопления в существовавшей почве в предыдущем этапе. Однако такой закономерности по содержанию валовых форм азота и фосфора не наблюдаются, их количество по профилю с глубиной постепенно снижается, и соответственно составляют умеренно низкое и среднее содержание. Из этих данных следует, что исследуемая почва весьма отзывчива к азотным и фосфорным удобрениям.

При умеренном содержании валового калия почва по содержанию обменного калия относится к среднеобеспеченным. Из отмеченных следует, что почва опытного участка обладает высокой отзывчивостью на азотные, средней - калийные и низкая на фосфорные удобрения.

При сумме поглощенных оснований 24,8 мг-экв на 100 г почвы доля поглощенного натрия составляет 41,9 %, т.е. почва высоко солонцеватая.

На выше отмеченные состав и свойства почвы Караултобинской опытной станции накладывается высокая засоленность всего почвенного профиля (таблица 4). В рисовом чеке засоление почв неравномерное и зависит от работы дренажно-коллекторной сети и водно-солевого режима почв. Анализ водной вытяжки показал очень высокое засоление верхних горизонтов, где плотный остаток составляет 1,104 – 0,98 %, и высокое засоление нижних, где плотный остаток составляет 0,786 – 0,890 %. Тип засоления хлоридно-сульфатный. Реакция среды щелочная и средне щелочная (рН 8,3 - 8,9). По содержанию поглощенного натрия и воднорастворимых солей почва классифицируется как солонец-солончак [5]. Но показанная анализами солонцеватость не подтверждается морфологическим строением профиля.

Из данных таблицы 4 видно, что при концентрации HCO_3^- в 2 раза меньше токсич-

Таблица 4 - Содержание солевого состава лугово-болотной почвы, мг-экв /% на 100 г

Объекты	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Анионы				Катионы			
			НСО ₃ ^{''}	СО ₃	Сl ^{''}	SO ₄ ^{'''}	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na+K по разности	pH
Разрез № 1	0-40	1,104	<u>0.38</u> 0,023	—	<u>4.00</u> 0,142	<u>12.75</u> 0,612	<u>8.500</u> 0,170	<u>3.80</u> 0,046	<u>4.83</u> 0,111	8,5
	40-73	0,98	<u>0.40</u> 0,024	—	<u>5.00</u> 0,177	<u>10.00</u> 0,48	<u>7.25</u> 0,145	<u>3.50</u> 0,042	<u>4.65</u> 0,107	8,5
	82-115	0,86	<u>0.46</u> 0,028	—	<u>4.70</u> 0,167	<u>8.50</u> 0,408	<u>6.50</u> 0,13	<u>3.30</u> 0,040	<u>3.86</u> 0,089	8,7
	115-150	0,79	<u>0.46</u> 0,028	—	<u>4.30</u> 0,153	<u>8.00</u> 0,384	<u>6.00</u> 0,100	<u>3.20</u> 0,038	<u>3.56</u> 0,082	8,7
Разрез № 2	0-22	0,51	<u>0.56</u> 0,034	—	<u>1.20</u> 0,043	<u>6.00</u> 0,288	<u>4.00</u> 0,080	<u>1.75</u> 0,021	<u>2.01</u> 0,046	8,3
	22-41	0,35	<u>0.75</u> 0,046	<u>0.04</u> 0,001	<u>0.50</u> 0,018	<u>3.50</u> 0,168	<u>2.50</u> 0,050	<u>0.75</u> 0,009	<u>2.54</u> 0,058	8,9
	41-103	0,24	<u>0.80</u> 0,049	<u>0.04</u> 0,001	<u>0.15</u> 0,005	<u>2.40</u> 0,115	<u>0.50</u> 0,010	<u>0.50</u> 0,006	<u>2.39</u> 0,055	8,9
	103-158	0,21	<u>0.84</u> 0,051	<u>0.04</u> 0,001	<u>0.15</u> 0,005	<u>1.40</u> 0,067	<u>0.50</u> 0,010	<u>0.35</u> 0,04	<u>1.58</u> 0,036	9,2
	158-200	0,2	<u>0.80</u> 0,049	<u>0.04</u> 0,001	<u>0.10</u> 0,03	<u>1.50</u> 0,072	<u>0.30</u> 0,006	<u>0.60</u> 0,007	<u>1.54</u> 0,035	8,4

ных и отсутствии нормальных карбонатов обуславливает благоприятную для роста и развития корневой системы риса слабощелочную почвенную среду. Однако наличие значительного количества анионов хлора и сульфатов, в 10 раз превышающих порога токсичности, при сумме растворенных солей в верхнем корнеобитаемом горизонте более одного процента (1,104 %), а также высокое содержание поглощённого натрия будут оказывать отрицательное влияние на рост и развитие корневой системы риса, особенно в начальные фазы её развития до промывки верхнего слоя почвы.

Грунтовые воды опытного участка залегают на глубине 178 см, минерализация их в пределах 2,15-3,5 г/л хлоридно-сульфатного типа химизма. Близкое залегание минерализованных грунтовых вод обуславливает динамизм процессов засоления-рассоления в условиях затопления [5].

ВЫВОДЫ

1. При длительном использовании лугово - болотных почв в рисовом севооборо-

те их агрофизические показатели плодородия претерпевают значительные изменения: происходит разрушение структуры, высокое уплотнение почвы в условиях затопления, снижается общая порозность и водопроницаемость, усиливается иссушение и подтягивание минерализованных грунтовых вод в межполивной период.

2. Лугово-болотные почвы рисовых чеков слабо гумусированы, низко обеспечены азотом и фосфором, средне обеспечены калием, поэтому применение азотных и фосфорных удобрений является необходимым условием возделывания риса.

3. Высокое содержание воднорастворимых солей, карбонатов и поглощенного натрия в почвенном профиле, близкое залегание минерализованных грунтовых вод требуют при возделывании сельскохозяйственных культур на этих почвах постоянной работы коллекторно-дренажной сети.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Зубаиров О.З. Мелиоративное состояние орошаемых земель Кызылординской области // Система сельскохозяйственного производства Кызылординской области. - Алматы: Бастау, 2002. - С. 385-412.
- 2 Тазабеков Т.Т., Рубинштейн М.И. Плодородие почвы в интенсивном земледелии // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. - Алма-Ата, 1985. - № 8. - С. 3-5.
- 3 Базилевич Н.И., Панкова Е.И. Опыт классификации по засолению // Почвоведение. 1968. - №11. - С. 38-51.
- 4 Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. - Москва: МГУ, 1977. - 489 с.
- 5 Отаров А., Ибраева М.А. Эколого-мелиоративные проблемы рисовых массивов Казахстана // Проблемы генезиса, плодородия, мелиорации, экологии почв, оценка земельных ресурсов. - Алматы: Общество "Тетис", - 2002. - С. 166-182.

ТҮЙІН

У.Р. Идирисова², А.К. Саданов¹, Т.Б. Мусалдинов², Д.Ж. Идрисова², С.А. Айткелдиева¹,
Б.Е. Шимшиков², Н.С. Ашыкбаев², Ж.М. Кабденов²

ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫНЫҢ КҮРІШ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҚАЗГЗИ ҚАРАУЫЛТӨБЕ
ТӘЖІРИБЕЛІК ЕГІСТІГІНІҢ ЖУСАНДЫ-БАЛШЫҚТЫ ТОПЫРАҒЫНЫҢ
АГРОФИЗИКАЛЫҚ ЖӘНЕ АГРОХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ

¹РМК «Микробиология және вирусология институты» ҒК БҒМ ҚР, Алматы;

²ЖШС «Таза Су» г. Алматы. taza-su@mail.ru.

Шалғынды – батпақты жерлерде күріш егісін ұзақ уақыт жүргізген кездегі агрофизикалық, агрохимиялық өзгерістері қаралды.

SUMMARY

U.R. Idrisova², A.K. Sadanov¹, T. B. Musaldinov², D. Zh. Idrisova², S. A. Aytkeldieva¹,
B. E. Shimshikov², N. S. Ashykbayev², Zh. M. Kabdenov²

AGROPHYSICAL AND AGROCHEMICAL PARAMETERS OF MEADOW - MARSH
SOILS FERTILITY OF KARAUITYUBE EXPERIMENTAL FIELD RICE
CULTIVATION KAZAKH SCIENTIFIC AND RESEARCH INSTITUTE OF
KYZYLORDA REGION

¹RSOE «Institute of Microbiology and Virology», Committee of Science, Ministry of Education
and Science, Republic of Kazakhstan, Almaty.

²«Taza Su»LLP, Almaty, taza-su@mail.ru.

The changes in the agro and agro-chemical parameters of fertility meadow - marsh soils with long-term rice cultivation.