

ГРНТИ 68.05.37, 68.05.43

К.М. Мухаметкаримов¹, Д.Н. Сарсекова¹, С.О. Кенжегулова¹**МОРФОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ СЕВЕРО-ПРИБАЛХАШСКОЙ ПРОВИНЦИИ ПУСТЫННОЙ ЗОНЫ КАЗАХСТАНА**¹Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина,

010011, г. Нур-Султан, пр. Женис 62, Казахстан, e-mail: saya_keng@mail.ru

Исследованная территория представлена серо-бурыми песчаными и супесчаными почвами и солончаками. Разновидности зональных почв слабо вскипают от HCl и содержание среднего песка соответственно колеблется от 83,06 до 91,96 % и от 78,57 до 91,96 %. В исследованных почвах содержание гумуса 0,88-1,54 % и резко убывает под гумусовым горизонтом. Такая же закономерность обнаружена в содержании как валовых, так и подвижных форм основных элементов питания. Наименьшим содержанием карбонатов в почвенном профиле отличается серо-бурая песчаная почва (в слое 0-18 см обнаружено 1,33 %). Наибольшим показателем карбонатов выделяется солончак, в верхнем горизонте которого содержание его составило 10,42 %. Промежуточное положение по карбонатам занимает серо-бурая супесчаная почва (6,56 %). Общей закономерностью для изученных почв является увеличение карбонатов вниз по профилю, и низкая емкость поглощения катионов (7,06-13,33 мг-экв на 100 г почвы). В составе ППК преобладает катион кальция. Содержание обменного натрия серо-бурой почвы в горизонте С составило 4,26 %, проявляя солонцеватость, а в профиле серо-бурой супесчаной почвы и солончака в профиле присутствуют признаки солонцеватости.

Ключевые слова: пустынная зона, серо-бурые почвы, солончак, гранулометрический состав, средний песок, разрез, химические свойства, валовые и подвижные формы элементов питания.

ВВЕДЕНИЕ

Пустынная зона занимает широтную поясность биоклиматических зон Казахстана и ее общая площадь составляет 119,4 млн га или 43,8 % всей территории республики. На этой огромной почвенно-биоклиматической области распространены бурые и серо-бурые почвы пустыни, а южная часть занята такыровидными и песчаными почвами, такырами, солончаками и песчаными почвами. Площадь засоленных почв достигает 61,2 и солонцовых комплексов – 22,3 млн. га [1].

По площади пастбищных угодий наша республика занимает пятое место в мире [2]. Малопродуктивные растительные группировки и низкоплодородные почвы пустынной зоны в прошлом были деградированы экстенсивным ведением отрасли животноводства, не соблюдением пастбищеоборота, увеличением нагрузки на пастбище, геологоразведочными работами, промышленными

разработками различных месторождений и добычей углеводородного сырья [3-5].

В последние несколько десятилетий по объективным причинам не было уделено должного внимания на устранение процессов деградации и на рациональное использование потенциала пастбищных земель пустынной зоны. Преодолеть создавшуюся ситуацию можно путем внедрения результатов научных исследований и практики по борьбе с деградацией почвенного покрова и пастбищных угодий. Проведение этих мероприятий окажет положительное влияние на улучшение адаптивности климатических условий, продуктивности и состава пастбищ и стабильности производства продукции животноводства Северо-Прибалхашской провинции пустынной зоны.

Поэтому исследования, направленные на изучение мелиоративного состояния, морфологической трансфор-

мации основных показателей плодородия почвенного покрова Северо-Балхашской провинции является актуальной проблемой.

В этой связи проводимые в данном регионе научно-исследовательские, изыскательские работы по изучению и оценке современного состояния почвенного покрова для эффективного их использования являются импульсом, влияющим на социально-экономическое положение и экологическую стабильность жителей города Балхаш и сельского населения региона. При решении проблем производительной способности аграрного сектора будут созданы дополнительные рабочие места и трудоустроено местное население, что снимет социальную напряженность.

За последний тридцатилетний период изучение лесорастительных свойств северной прибрежной зоны озера Балхаш и показателей плодородия почв не проводились. Научные исследования по изучению лесорастительных свойств и мелиоративного состояния почв северной прибрежной зоны озера Балхаш выполнены в рамках подпрограммы 101 «Грантовое финансирование научных исследований» 2015-2017 гг.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объекты исследований—серо-бурые почвы и солончаки Северо-Прибалхашской провинции, прилегающие к территории озера Балхаш. В ходе полевых исследовательских работ была заложена серия почвенных разрезов.

Во всех основных разрезах детально описаны морфологические признаки генетических горизонтов по общепринятым методикам [6-8]. Из генетических горизонтов были отобраны почвенные образцы для химических анализов.

В почвенных образцах проведены анализы по следующим методам:

определение общих физических и водно-физических свойств почв (плотность сложения почв в ненару-

шенном состоянии, плотность твердой фазы почвы пикнометрическим методом [9], общая порозность – расчетным методом, полевая влажность почвы термостатно-весовым методом [9], гигроскопическая и максимальная гигроскопическая влажность почв по методу А.В. Николаева [9], гранулометрический состав по методу Н.А. Качинского (метод пипетки) [9];

определение физико-химических свойств почв - рН потенциометрическим методом, обменные кальций и магний комплексометрическим методом, гумус по Тюрину [10], содержание карбонатов газоволуметрическим методом, водная вытяжка – по К.К. Гедройцу [10], а также агрохимические показатели (содержание NPK в почве) общепринятыми методами. Легкогидролизуемый азот – по методу И.В. Тюрина и М.М. Кононовой, подвижный фосфор и обменный калий – из одной вытяжки методом Б.Н. Мачигина на пламенном фотометре [9-10].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В изученной прибрежной зоне озера Балхаш широко распространены серо-бурые, и интразональные почвы различных типов.

Серо-бурые почвы развиваются в условиях резко континентального сильно засушливого климата. Вследствие небольшого количества осадков и высокой испаряемости в почве создается резкий дефицит влаги, который оказывает существенное влияние на формирование почв и их особенности.

Генетическая особенность почв определяется неглубоким их ежегодным промачиванием (на глубину 30 – 35 см) главным образом весной и частично осенью. Процессы миграции продуктов почвообразования по профилю имеют при этом ярко выраженный сезонный характер, скоротечны весной и затухающий летом и зимой, в результате смены

небольшого весеннего увлажнения, резким летним иссушением на поверхности почвы образуются пористая уплотненная корка мощностью 5–10 см и слоегато-чешуйчатый подкорковый горизонт, являющиеся характерными морфологическими признаками пустынного почвообразования [11–14]. Незначительное количество поступающего в почву опада полыни, ксерофитных полукустарников в результате интенсивных аэробных процессов быстро минерализуется до конечных простых соединений, слабо обогащая почву органическим веществом.

Среди зональных почв выделяются нормальные, солонцеватые, неполноразвитые и малоразвитые роды.

$A_1 \frac{0-18}{18} \text{ см}$	Темно-серый с белесым налетом, свежий, мелко-крупнокомковатый, песчаный, много мелких корешков и полупрепавших остатков растений. Слабо вскипает от HCl. Переход в следующий горизонт заметный по цвету.
$B_1 \frac{18-38}{20} \text{ см}$	Серый с темным оттенком, пылевато-комковатый, имеются мелкие корни, песчаный, свежий, слабо вскипает от HCl. Переход в следующий горизонт по цвету слабо заметный.
$B_2 \frac{38-61}{23} \text{ см}$	Серовато-слабой желтизной с темными зернышками песка, комковато-пылеватый, песчаный, свежий, много мелких, средних корней, рыхлый. Слабо вскипает от соляной кислоты. Переход в следующий горизонт – постепенный.
$BC \frac{61-93}{32} \text{ см}$	Сероватый с желтоватым оттенком, рыхлый, песчаный, свежий, много корней с ржаво-охристым слоем 88–93 см. Вскипает от соляной кислоты. Переход в следующий горизонт постепенный.
$C \frac{93-132}{39} \text{ см}$	Желтовато-красноватый прослой, образовавшийся из-за корня туранги с белыми налетами карбонатов, влажный, пронизан единичными корнями растений, вскипает от соляной кислоты, мелкий песок.

Профиль серо-бурой песчаной почвы характеризуется следующим чередованием генетических горизонтов: $A_1 - B_1 - B_2 - BC - C$. Верхний гумусовый горизонт A_1 мощностью 0–18 см отличается темно-серым цветом. Ниже горизонт B_1 более светлее и неоднородно окрашен. Мощность гумусового слоя почвы (A_1+B_1) составляет 38 см. В нижних горизонтах цвет меняется от сероватого с желтизной (B_2) до желтовато-красноватого цвета (C). На глубине 88–93 см визуально обнаруживается много ржаво-охристых пятен.

В гидроморфных почвах выделяются роды: обыкновенных, солонцеватых, солончаковатых, солончаковых и неполноразвитых [14].

Серо-бурая песчаная почва. Разрез заложен на побережье озера Балхаш (туранговая роща). $N46^\circ 50' 124''$, $E 74^\circ 50' 391''$. Рельеф – равнина с небольшим уклоном на север. На территории произрастает туранга (*Populus diversifolia*). Между редкими деревьями чий (*Achnatherum diversifolia*), между кустами встречается черная полынь (*Artemisia absinthium* L.).

Морфологическое описание почвенного профиля серо-бурой песчаной почвы следующее:

Главной особенностью данной почвы является слабое вскипание от соляной кислоты и песчаный гранулометрический состав по всему профилю.

В гранулометрическом составе песчаной серо-бурой почвы преобладающей фракцией является песок средний, содержание которого в профиле почвы колеблется от 83,06 до 91,96 %. В верхнем 0–18 см слое содержание физической глины (<0,01 мм) составляет 9,02 %, которая представлена частицами пылеватой фракции, доля ила составила 1,40 %.

Ниже гумусового горизонта (с 18 см) профилю постепенно снижается и на содержание физической глины вниз по глубине 61-93 см составила 5,41 %.

Таблица 1 - Гранулометрический состав почв прибрежной зоны озера Балхаш

Горизонт и глубина взятия образцов, см	Количество фракции, % к сухой почве						
	1-0,25 мм	0,25-0,05 мм	0,05-0,01 мм	0,01-0,005 мм	0,005-0,001 мм	<0,001 мм	S<0,01 мм
Серо-бурая песчаная почва (Туранговая роща) Разрез 1							
A ₁ 0-18	83,06	2,27	5,65	4,60	3,02	1,40	9,02
B ₁ 18-38	85,56	3,24	3,44	3,94	2,20	1,62	7,76
B ₂ 38-61	87,62	2,20	2,30	4,22	2,80	0,86	7,88
BC 61-93	90,02	2,14	2,41	3,40	2,01	-	5,41
C 93-132	91,96	1,25	1,22	3,32	2,25	-	5,57
Серо-бурая супесчаная почва (Туранговая роща), разрез 2							
A ₁ 0-13	78,57	6,35	3,12	5,70	2,03	4,23	11,96
B ₁ 13-25	82,14	2,57	1,04	5,80	5,20	3,25	14,25
B ₂ 25-46	82,20	0,94	0,66	7,35	5,29	3,56	16,20
BC 46-97	81,45	3,50	1,52	5,81	4,32	3,40	13,53
C 97-110	81,05	3,68	1,24	7,03	4,35	2,65	14,03
Солончак, разрез 3							
A ₁ 0-15	37,55	21,17	18,83	6,85	7,14	8,46	22,45
B ₁ 15-33	39,68	19,33	17,87	8,89	7,44	6,79	23,12
B ₂ 33-58	55,46	21,02	12,34	6,25	3,40	1,54	11,19
BC 58-80	69,16	15,40	3,11	5,57	6,20	1,65	13,33
C 80-105	74,55	10,21	1,79	5,51	6,20	1,74	13,45

Следующий разрез № 2 заложен недалеко в 50 метрах от разреза №1 на слабом возвышении в сторону берега озера от туранговой рощи. N46° 54' 596", E 75° 47' 479". Рельеф - равнина. Растительность с проективным покрытием 35-50 % представлена турангой (*Populus diversifolia*), чий (*Achnatherum*

brandisii). Деревья вытянуты с юга на запад. Они растут друг от друга на расстоянии от 3-7-8 до 15 метров, а на открытой части растет чий.

Морфологическое описание почвенного профиля серо-бурой супесчаной почвы:

A₁ $\frac{0-13}{13}$ см

Коричневато-бурый, сухой, супесчаный, рыхлый, имеются корни, опад растений, сильно вскипает от соляной кислоты. Переход в следующий горизонт ясный по цвету.

B₁ $\frac{13-25}{12}$ см

Бурый, призмовидно-мелкокомковато-пылеватый, сухой, супесчаный, рыхлый, бурно вскипает от HCl, встречается фракции размером 0,2-1,5 мм, имеются корни растений. Переход в следующий горизонт по цвету постепенный.

B₂ $\frac{25-46}{21}$ см

Бурый с коричневатым оттенком, неоднородно окрашен, крупно-средне-мелкокомковато-пылеватый, уплотнен, свежий, супесчаный, корни растений, ржавые вкрапления, бурно вскипает от HCl. Переход в следующий горизонт постепенный.

BC $\frac{46-97}{51}$ см

Желтовато-бурый, свежий, супесчаный, единичные корни растений, ржавые вкрапления, сильно вскипает от соляной кислоты.

C $\frac{97-110}{13}$ см

Желтовато-бурый с включениями камней, супесчаный.

Почва характеризуется следующим набором генетических горизонтов: $A_1 - B_1 - B_2 - BC - C$.

Верхний горизонт A_1 мощностью 0-13 см коричневато-бурого цвета, мелкокомковато-пылеватой структуры, переход в следующий горизонте B_1 по цвету ясный, где встречаются песчаные и гравелистые фракции размером 0,2-1,5 мм. Нижние горизонты профиля отличаются более светлым оттенком и небольшим уплотнением. На глубине с 25 см имеются ржавые вкрапления, что объясняется близким залеганием грунтовых вод.

Особенностью данной почвы является супесчаный гранулометрический состав (таблица 1) и бурное вскипание от соляной кислоты. В составе почвенного профиля большая часть фракции приходится на долю среднего песка (1-0,25 мм), где его содержание колеблется в горизонтах $A+B$ от 78,57 до

82,14 % и начиная с глубины 25 см происходит постепенное уменьшение средней фракции песка. Состав пылеватой части больше представлен средней пылью, на долю илистой фракции в гумусовом горизонте приходится 4,23 %. Содержание физической глины (<0,01 мм) под гумусовым горизонтом имеет тенденцию в сторону увеличения.

Следующий разрез (№ 3) был заложен в 200 м от озера Балхаш (46° 50' 124", E 74° 50' 390").

Рельеф – равнина со слабым уклоном на север.

На территории встречаются тамариск (*Tamarix aphylla*), редко кермек (*Statice, Limonium*) с проективным покрытием 20-30 %.

На поверхности почвы белые налеты солей.

Морфологическое описание почвенного профиля солончака:

$A_1 \frac{0-15}{15} \text{ см}$	Сверху чешуйчато-пористая корка, покрытая белым сплошным налетом солей, коричневато-бурый, свежий, крупно-среднекомковато-пылеватый, легкосуглинистый, уплотнен, мелкие корни растений, бурно вскипает от соляной кислоты. Переход в следующий горизонт заметный.
$B_1 \frac{15-33}{18} \text{ см}$	Бурый с коричневыми фоновыми пятнами, не однородно окрашен, крупно-среднекомковато-пылеватый, слегка увлажнен, уплотнен, единичные корни растений, легкосуглинистый, хорошо вскипает от HCl. Переход в следующий горизонт постепенный по цвету.
$B_2 \frac{33-58}{23} \text{ см}$	Бурый с желтым оттенком, крупно-среднекомковатый, много крупнопесчаной фракции, имеются мелкие корешки, слегка увлажнен, супесчаный, плотнее предыдущего, хорошо вскипает от соляной кислоты, переход в следующий горизонт постепенный по цвету.
$BC \frac{58-80}{22} \text{ см}$	Буроватый с сизым оттенком, слегка увлажнен, имеются единичные корни растений, крупно-среднекомковатый, супесчаный, встречаются фракции щебня и камня размером 2,5-4,0 мм, хорошо вскипает от HCl, переход в следующий горизонт постепенный.
$C \frac{80-105}{25} \text{ см}$	Светло-бурый, слегка увлажнен, содержатся щебень, камни размером до 4,5 мм, единичные корни растений, супесчаной породы.

Характерной особенностью исследуемой почвы является присутствие на ее поверхности чешуйчато-пористой корки мощностью около 1 см, которая покрыта сплошным белым налетом солей. Мощность верхнего горизонта A_1 составляет 15 см коричневато-бурого цвета, а мощность горизонта B_1 18 см

отличается бурым цветом с коричневатым оттенком. Цвет материнской породы меняется до светло-бурого на глубине 80-105 см. Гранулометрический состав меняется по профилю почвы, легкосуглинистый гранулометрический состав в нижних горизонтах из-за наличия щебнистых и каменистых

фракций переходит до супесчаного (таблица 1).

Данные химических анализов почв прибрежной зоны озера, приведенные в таблице 2, показывают, что в исследуемых почвах содержание гумуса колеблется в верхнем горизонте от 0,88 до 1,54 %. В горизонте В₁ его количество резко снижается в несколько раз, что объясняется меньшим поступлением растительных остатков и быстрой минерализацией их в условиях крайне засушливого климата [15-18].

Распределение гумуса в нижних горизонтах относительно равномерное с постепенным уменьшением вглубь, что связано с характером распределения и глубиной проникновения корневой системы пустынной растительности.

В серо-бурой песчаной почве в верхнем А₁ 0-18 см содержалось 1,54 % гумуса и в нижнем горизонте В₁ (18-38 см) его количество резко уменьшилось до 0,52 %. В нижних горизонтах В₂, ВС и С количество гумуса соответственно составило 0,32 %, 0,24 % и 0,16 % (таблица 2).

В гумусовом горизонте А₁ (0-13 см) серо-бурой супесчаной почвы количество гумуса несколько меньше (1,41 %) по сравнению с серо-бурой песчаной почвой, это связано с вымыванием мелких частиц в иллювиальный горизонт В₁. В нижних горизонтах в распределении гумуса наблюдается та же закономерность, что было указано выше.

Наименьшее скопление карбонатов выявлено в верхнем горизонте А₁ – 1,33 % серо-бурой песчаной почвы, где их максимум наблюдается в горизонте С – 3,67 %.

В горизонте А₁ 0-13 см серо-бурой супесчаной почвы содержание карбонатов составляет 6,56 % и с глубиной содержание его изменяется незначительно в горизонтах В₁ 13-25 см – 5,02 %, В₂ 25-46 см – 5,02 %, ВС 46-97 см – 5,79 % и С 97-110 см – 6,72 %.

Высокое содержание карбонатов отмечается в профиле солончака, где его количество в горизонтах: А₁ – 10,42 %, В₁ – 10,42 %, В₂ – 11,19 %, ВС – 13,23 % и С – 15,44 %, такие данные были получены и другими учеными [15].

Состав обменных катионов в почвенном поглощающем комплексе оказывает существенное влияние на структуру почвы, физико-механические свойства, водно-воздушный режим, поглотельную способность, емкость катионного обмена, реакцию почвенного раствора и буферность почвы, на закрепление питательных элементов и в целом на пищевой режим почвы, что, в итоге определяет уровень почвенного плодородия [19-21].

Сумма поглощенных оснований почв прибрежной зоны озера Балхаш характерна для данной территории и колеблется в пределах 7,06-13,33 мг-экв на 100 г почвы. Во всех изучаемых почвах идет постепенное их снижение. В составе поглощенных оснований преобладает катион кальция, содержание которого колеблется в гумусовом горизонте А₁ зональных почв от 54,01 до 67,71 % и 58,55 % в солончаке. На долю магния приходится от 30,45 до 40,51 %, а в солончаке 32,49 %. В то время наличие натрия в серо-бурой песчаной почве составило 0,87%, серо-бурой супесчаной 7,16 и в солончаке увеличилось до 14,01 %.

В бурой песчаной почве (таблица 2) сумма обменных оснований в поверхностном горизонте А₁ составляет 7,06 мг-экв на 100 г почвы, ниже по профилю эта величина уменьшаясь, достигает в горизонте С – 1,41 мг-экв на 100 г почвы. Поглощающий комплекс насыщен в основном кальцием в гумусовом горизонте А₁ 0-18 см, составляющий 67,71 % от суммы оснований, ниже по профилю данная величина примерно одинакова, но в горизонте В₂ насыщается кальцием и увеличивается до 74,46 %, такая тенденция возможна из-за повышения количества карбонатов в данном горизонте.

Таблица 2 - Химические и физико-химические свойства почв прибрежной зоны озера Балхаш

Глубина взятия образца в см.	Гумус, %	Валовые, %		Подвижные в мг на 100 гр. почвы		CaCO ₃ в %	pH	Поглощенные основания мг/ экв на 100 гр. почвы				Поглощ. основания в % от суммы или емкости		
		азот	фосфор	фосфор	Калий			Ca	Mg	Na	Сумма	Ca	Mg	Na
Серо-бурая песчаная почва (Туранговая роща), разрез 1														
A ₁ 0-18	1,54	0,100	0,086	0,93	56,00	1,33	7,56	4,78	2,15	0,03	7,06	67,71	30,45	0,42
B ₁ 18-38	0,52	0,047	0,055	0,87	38,00	1,69	7,77	2,28	1,13	0,03	3,44	66,28	32,85	0,87
B ₂ 38-61	0,32	0,063	0,012	0,55	42,00	2,89	8,01	1,37	0,47	0,03	1,87	74,46	25,13	1,60
BC 61-93	0,24				33,00	3,02	8,15	1,00	0,42	0,04	1,46	68,49	28,77	2,73
C 93-132	0,16					3,67	8,26	0,95	0,40	0,06	1,41	67,38	28,37	4,26
Серо-бурая супесчаная почва (Туранговая роща), разрез 2														
A ₁ 0-13	1,44	0,063	0,094	1,10	36,00	6,56	8,41	7,20	5,40	0,73	13,33	54,01	40,51	5,48
B ₁ 13-25	1,22	0,055	0,046	0,02	33,60	5,02	8,67	5,80	3,80	0,74	10,34	56,09	36,75	7,16
B ₂ 25-46	0,24	0,010	0,046	0,02	33,60	5,02	8,67	5,05	3,72	0,74	9,51	53,10	39,12	7,78
BC 46-97	0,20	0,010	0,030	0,02	31,20	5,79	8,69	5,08	3,68	0,80	9,56	53,14	38,49	8,36
C 97-110	0,12			0,01		6,72								
Солончак, разрез 3														
A ₁ 0-15	0,88	0,019	0,170	1,01	16,00	10,42	8,52	7,53	3,28	2,05	12,86	58,55	25,50	15,95
B ₁ 15-33	0,50	0,015	0,150	0,85	18,00	10,42	8,70	6,34	3,85	1,66	11,85	53,50	32,49	14,01
B ₂ 33-58	0,32	0,014	0,120	0,60	14,40	11,19	8,81	5,79	3,75	1,14	10,68	54,21	35,12	10,67
BC 58-80	0,04					13,23	8,90	3,66	3,60	1,00	8,26	44,31	43,58	12,11
C 80-105	0,01					15,44	8,95	2,10	3,51	0,96	6,57	31,96	53,42	14,61

В поглощающем комплексе почвы кроме кальция и магния присутствует небольшое количество обменного натрия. Его содержание увеличивается с глубиной почвы, в гумусовом горизонте содержание обменного натрия составило 0,42 %, ниже в слоях B_1 – 0,87 %; B_2 – 1,60 %; BC – 2,73 и C – 4,26 %, что говорит о слабом засолении почвообразующей породы. Емкость поглощения серо-бурой супесчаной почвы составляет 13,33 мг-экв на 100 г почвы. В составе ППК наряду с кальцием и магнием присутствует и обменный натрий (A_1 – 5,48 %, B – 7,16 %, B – 7,78 % и BC – 8,36 %), придающий почве солонцеватость. Сумма обменных оснований в ППК солончака колеблется в пределах 12,86– 6,57 мг-экв на 100 г почвы. В составе обменных оснований почвы в верхних горизонтах преобладает кальций (58,55 – 44,31 %), исключением является горизонт C , где ППК насыщена обменным магнием и натрием. Доля натрия в солончаке выше, чем в остальных почвах. Насыщенность ППК натрием по профилю почвы высокая, его содержание в гумусовом горизонте A_1 – 15,95 %; B_1 – 14,01 %; B_2 – 10,67 %; BC – 12,11 % и в горизонте C – 14,61 %, из-за чего по всему профилю солончака присутствует признак солонцеватости.

Обеспеченность почв элементами питания зависит от многих факторов: гранулометрического и минералогического составов, содержания гумуса, биологической активности, реакции почвы, емкости поглощения и состава поглощенных катионов, сложения и структурного состояния почв, условий увлажнения и температурного режима.

Данные таблицы 2 показывают, что содержание валовых форм азота и фосфора очень низкое по обеспеченности подвижными питательными элементами изучаемые почвы бедны азотом и фосфором, из-за скудности растительного покрова и малой

подвижностью питательных элементов в карбонатной среде. Однако все почвы кроме солончака достаточно обеспечены доступным калием.

Реакция среды гумусового горизонта ($A+B_1$) серо-бурой песчаной почвы – слабощелочная, начиная с горизонта B_2 до материнской породы (93–132 см) реакция почвы меняется до среднещелочной. Серо-бурые супесчаные почвы до глубины 46 см имея среднещелочную реакцию среды в нижних горизонтах переходят в сильнощелочную. Показатель реакции среды по всему профилю солончака – сильнощелочная, что связано с большим содержанием водорастворимых солей и карбонатов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведенных исследований почвенного покрова Северо-Прибалхашской провинции пустынной зоны следует сделать заключение;

- среди зональных серо-бурых почв выделены песчаные, супесчаные, в гидроморфных почвах солончаки, солонцеватые почвы;

- мощность гумусово-аккумулятивного горизонта A 13–18 см, а гумусового горизонта ($A + B_1$) 38 см у песчаной и 25 см супесчаной почвы;

- содержание гумуса очень низкое 1,54–1,41, емкость обменного поглощения в зависимости от гранулометрического состава колеблется от 7,06 до 13,33 мг-экв на 100 г почвы. В составе ППК преобладают катионы кальция, у супесчаной серо-бурой почвы начиная с верхнего слоя (5,48) вниз по профилю увеличивается содержание натрия до 8,36 % от суммы поглощенных оснований указывающее на солонцеватость всего профиля;

- подвижными формами фосфора почвы низко обеспечены, а обменным калием имеют среднюю и хорошую обеспеченность;

- гидроморфный солончак очень низко обеспечен гумусом, наличие водорастворимых солей не дает возможности использовать его в озеленительных работах;

- зональные серо-бурые почвы при орошении вполне пригодны для разведения лесных культур и создания рекреационных площадок для отдыхающих.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Фаизов К.Ш., Уразалиев Р.А., Иорганский А.И. Почвы Республики Казахстан. Алматы, 2001. – 327 с.
- 2 Садык Б. Пути восстановления пастбищ // Известие. – 2013. - № 8. – С. 32-36.
- 3 Арыстангулов С.С. Влияние улучшения воздушного режима естественных пастбищ на продуктивность кормопроизводства // Материалы междунар. научно-практической конф. посвящ. 80-летию КазНИИ животноводства и кормопроизводства. - 2013 - том. 2. - С. 85-98.
- 4 Нургасенов Т.Н., Каракальчев А.С., Арыстангулов С.С. Экологический мониторинг пастбищ Балхашского региона // Материалы международ. научно-практ. конф. посвящ. 80-летию КазНИИ животноводства и кормопроизводства. – 2013. - том.2. - С. 36-38.
- 5 Нургасенов Т.Н., Кудайбергенов М.К. и др. Рекультивация бросовых земель Балхашского региона. А., 2013. – 346 с.
- 6 Полевой определитель почв / Под редакцией Н.И. Полупана. и др. – К.: Урожай, 1981. – 320 с.
- 7 Розанов Б.Г. Морфология почв: учеб. для студ. вузов по спец. Почвоведение. Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. – М.: Академический Проект, 2004. – 431 с.
- 8 Семендяева Н.В. Изучение почв в поле: Учеб.-метод. пособие. Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2006. – 53 с.
- 9 Александрова Л.Н. Лабораторно-практические занятия по почвоведению. Л.: Агропромиздат, 1986. – 295 с.
- 10 Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: МГУ, 1962. - 491 с.
- 11 Ускаков УУ, Фаизов К.Ш. Географо-генетические особенности бурых пустынных почв Казахстана // Проблема освоения пустынь, 1977. - № 3. - С. 18-26.
- 12 Аболин Р.И. От пустынных степей Прибалхашья до снежных вершин Хан-тенгри / Тр.инс.почвоведения и геоботан. САГУ, 1930. – вып. 5. - С. 42-49.
- 13 Фаизов К.Ш. Почвы пустынной зоны Казахстана. А., 1980. – С. 85-94.
- 14 Стороженко Д.М. Почвы Казахской ССР. Почвы Карагандинской области. Вып. 8. Алма-Ата, 1967. – 329 с.
- 15 Стороженко Д.М. Почвы мелкосопочника центрального Казахстана. Алма-Ата, 1952. - 125 с.
- 16 Мамытов Ж.У, Мамонтов В.Г., Есимбеков М.Б. и др. Интерпретация данных водной вытяжки из засоленных почв. Алматы: «Полиграфия – Сервис К⁰», 2011. – 75 с.
- 17 Кауричев И.С., Панов Н.П., Розов Н.Н. и др. Почвоведение. Под ред. И.С.Кауричева. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 719 с.
- 18 Тайжанов Ш.Т., Амралин А.О., Кошкараров Н.Б. Почвоведение с основами геологии. Астана: Фолиант, 2014. - 392 б.
- 19 Муха В.Д., Картамышев Н.И., Муха Д.В. Агропочвоведение. М.: КолосС, 2003. - 528 с.

20 Ерохина О.Г., Пачикина К.М. и др. Антропогенная трансформация почвенного покрова северо-восточного Прикаспия // Почвоведение и агрохимия. - 2011. - №3. - С. 5-14.

21 Пермитина В.Н. Приморские почвы Бузачи и сезонная динамика их засоления // Почвоведение и агрохимия. - 2012. - № 3. - С. 42-52.

REFERENCES

1 Faizov K.Sh., Urazaliev R.A., Iorgansky A.I. Soils of the Republic of Kazakhstan. Almaty, 2001. - 327 p.

2 Sadyk B. Ways of restoration of pastures // News. - 2013. - No. 8. - P. 32-36.

3 Aryangulov S.S. The effect of improving the air regime of natural pastures on the productivity of feed production // Materials of the international. scientific and practical conf. initiation The 80th anniversary of the KazNII livestock and feed production. - 2013 - vol. 2. - P. 85-98.

4 Nurgasenov T.N., Karakalchev A.S., Aryangulov S.S. Ecological monitoring of pastures of the Balkhash region // Materials international. scientific and practical. conf. initiation The 80th anniversary of the KazNII livestock and feed production. - 2013. - vol. 2. - P. 36-38.

5 Nurgasenov T.N., Kudaibergenov M.K. and others. Reclamation of waste land in the Balkhash region. A., 2013. - 346 p.

6 Field determinant of soils / Edited by N.I. Polupan. et al. - K.: Harvest, 1981. - 320 p.

7 Rozanov B.G. Morphology of soils: textbook. for stud. universities for special. Soil science. Mosk. state un-t them. M.V. Lomonosov. - M.: Academic Project, 2004. - 431 p.

8 Semendyaeva N.V. Soil study in the field: Textbook – method. Allowance. Novosib. state agrarian. un-t - Novosibirsk, 2006. - 53 p.

9 Alexandrova L.N. Laboratory and practical classes in soil science. L.: Agropromizdat, 1986. - 295 p.

10 Arinushkina E.V. Chemical soil analysis guide. M.: Moscow State University, 1962. - 491 p.

11 Uskakov U. U., Faizov K.Sh. Geographic and genetic features of brown desert soils of Kazakhstan // The problem of desert development, 1977. - No. 3. - P. 18-26.

12 Abolin R.I. From the desert steppes of Balkhash to the snowy peaks of Khantengri / Tr.ins. of soil science and geobotan. SAGU, 1930. -- issue. 5. - P. 42-49.

13 Faizov K.Sh. Soils of the desert zone of Kazakhstan. A., 1980. - P. 85-94.

14 Storozhenko D.M. Soil of the Kazakh SSR. Soils of the Karaganda region 8. Alma-Ata, 1967. - 329 p.

15 Storozhenko D.M. Shoals of central Kazakhstan. Alma-Ata, 1952. - 125 p.

16 Mamytov J.U., Mamontov V.G., Esimbekov M.B. et al. Interpretation of water extract data from saline soils. Almaty: "Printing - Service K0", 2011. - 75 p.

17 Kaurichev I.S., Panov N.P., Rozov N.N. and other soil science. Ed. I.S.Kaurichev. - 4th ed., Revised. and. add. - M.: Agropromizdat, 1989. - 719 p.

18 Taizhanov Sh.T., Amralin A.O., Koshkarov N.B. Soil science with the basics of geology. Astana: Tome, 2014. - 392 p.

19 Fly V.D., Kartamyshev N.I., Fly D.V. Agricultural soil science. M.: KolosS, 2003. - 528 p.

20 Erokhina O.G., Pachikina K.M. et al. Anthropogenic transformation of the soil cover of the northeastern Caspian region // Soil science and agrochemistry. - 2011. - №3. - P. 5-14.

21 Permitina V.N. Primorsky soils of Buzachi and seasonal dynamics of their salinization // Soil Science and Agrochemistry. - 2012. - No. 3. - S. 42-52.

ТҮЙІН

К.М. Мухаметкаримов¹, Д.Н. Сарсекова¹, С.О. Кенжегулова¹

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ШӨЛ АЙМАҒЫНЫҢ СОЛТҮСТІК-БАЛҚАШ МАҢЫ
ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ МОРФОГЕНЕТИКАЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ, ФИЗИКО-ХИМИЯЛЫҚ
ЖӘНЕ ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

¹С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, 010011,
Нұр-Сұлтан қ, Жәніс даңғ. 62, Қазақстан, e-mail: saya_keng@mail.ru

Зерттеулер жүргізілген территорияның топырақтары сұр-қоңыр құмды, құмайт және сор топырақтар. Аймақтық топырақтар тұз қышқылынан әлсіз қайнайды және орта құмның мөлшері тиесілі 83,06-дан 91,96 % және 78,57-ден 91,96 % аралығында ауытқиды. Топырақтардағы гумустың мөлшері 0,88-ден 1,54 %-ға дейін ауытқып, гумус қабатының төменгі жағынан күрт төмендейді. Дәл осындай заңдылық қоректік элементтердің жалпы және жылжымалы формаларының мөлшерлерінде де анықталды. Топырақ кескінінде карбонаттардың ең аз шоғырлануы сұр-қоңыр құмды топырақта анықталған, беткі 0-18 см қабатта карбонаттардың мөлшері 1,33 %-ды құрады. Карбонаттардың ең көп мөлшері сор топырақта анықталды, жоғарғы қабаттағы мөлшері 10,42 % көрсетті. Ал сұр-қоңыр құмайтты топырақтағы карбонаттар көрсеткіші 6,56 %. Зерттелген топырақтардағы анықталған жалпы заңдылық карбонаттардың мөлшерінің кескін бойының төменгі қабаттарында көп шоғырлануы және топырақтың сіңіру сиымдылығының көрсеткішінің өте аз екені (7,06-13,33 мг-экв 100 г топырақта). Топырақтың сіңіру кешенінің құрамында кальций катионы басым. Сұр-қоңыр құмды топырақтың С қабатындағы алмаспалы натрийдің мөлшері 4,26 % көрсетіп кебірлі екені анықталды, ал сұр-қоңыр құмайт және сор топырақтарда бүкіл кескін бойында кебірлік белгілері кездеседі.

Түйінді сөздер: шөл зонасы, сұр-қоңыр топырақтар, сор топырақ, гранулометриялық құрам, орташа құм, кескін химиялық құрамы, жалпы, жылжымалы қоректік элементтер.

SUMMARY

K.M. Mukhametkarimov¹, D.N. Sarsekova¹, S.O. Kenzhegulova¹

MORPHOGENETIC CHARACTERISTICS, PHYSICAL-CHEMICAL AND CHEMICAL
PROPERTIES OF SOILS OF THE NORTH-BALKHASH PROVINCE OF THE DESERT ZONE OF
KAZAKHSTAN

¹S.Seifullin Kazakh AgroTechnical University, 010011, Nur-Sultan, Zhenis avenue, 62,
Kazakhstan, e-mail: saya_keng@mail.ru

The soils of the studied territory are represented by gray-brown sandy and sandy loamy soils and salt marshes. Varieties of zonal soils boil weakly from HCl and the average sand content, respectively, ranges from 83.06 to 91.96 % and from 78.57 to 91.96 %. In the studied soils, the content of humus varies from 0.88 to 1.54 % and decreases sharply under the humus horizon. The same regularity is found in the content of both gross and mobile forms of the main elements of nutrition. The lowest content of carbonates in the soil profile is characterized by gray-brown sandy soil, 1.33 % was found in the 0-18 cm layer. The greatest indicator of carbonates is salt marsh, in the upper horizon of which the content was 10.42%. An intermediate position on carbonates is occupied by gray-brown sandy-loamy soil (6.56 %). A common pattern for the studied soils is an increase in carbonates down the profile and a low absorption capacity of cations (7.06–13.33 mEq per 100 g of soil). The composition of PPC is dominated by calcium cation. The content of exchangeable sodium of gray-brown soil in horizon C was 4.26 %, showing solonetzicity, and in the profile of gray-brown sandy loamy soil and solonchak in the profile there are signs of solonetzism.

Key words: desert zone, gray-brown soils, solonchak, particle size distribution, middle sand, section, chemical properties, gross and mobile frms of nutrients.