

ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ

ГРНТИ 68.05.29.37.41.

https://doi.org/10.51886/1999-740X_2022_1_16К.М. Мухаметкаримов^{1*}, С.О. Кенжегулова²**МОРФОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, ХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ СЕВЕРО-ПРИБАЛХАШСКОЙ ПРОВИНЦИИ ПУСТЫННОЙ ЗОНЫ КАЗАХСТАНА**

¹Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова, 050060, г. Алматы, пр. аль-Фараби 75 В, Казахстан,

*e-mail: kizatolda50@mail.ru,

²Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина, 010000, г. Нур-Султан, пр. Женис 62, Казахстан, e-mail: Saya-keng@mail.ru

Аннотация. Исследования, проведенные на серо-бурых почвах и солончаке средней пустыни показали, что почвенный покров исследованных двух типов почв по гранулометрическому составу являются песчаными, супесчаными и легкосугнистыми разновидностями. Мощность гумусового горизонта (А+В₁) серо-бурых песчаных почв развита до 38 см. В верхнем 0-18 см слое содержание гумуса составляет 1,54 %, в переходном горизонте В₁-0,52 %, вниз по профилю его содержание постепенно убывает и в материнской породе снижается до 0,16 %. Аналогичная закономерность прослеживается в распределении гумуса по профилю и у серо-бурой супесчанной почвы и солончаке. В профиле исследованных почв преобладающей фракцией выступает песок средний, содержание которого в серо-бурых песчаных почвах колеблется от 83,06 до 91,96 %, у супесчаной почвы и солончака соответственно 78,57–82,20 % и 37,55–74,55 %. В гумусовом горизонте А содержание физической глины серо-бурых песчаных почв составило 9,02 %, начиная с глубины 61 см (гор. ВС) содержание физической глины снижается до связанного песка (5,41–5,57 %). Обеспеченность гумусового горизонта зональных почв подвижным фосфором очень низкая, обменным калием – высокая, у солончака – фосфором и калием низкая. Емкость катионного обмена в горизонте А в зависимости от гранулометрического состава и гумуса колеблется в пределах 7,06-13,33 и 12,86 мг/экв на 100 гр почвы, во всех исследованных почвах наблюдается снижение емкости поглощения в горизонтах ВС и С, что связано с особенностями генезиса этих почв. В составе поглощенных оснований преобладают катионы кальция, колебание его в ППК песчаной почвы составило 66,28 – 74,46 %, супесчаной 53,10 – 56,09 %. В горизонтах ВС и С солончака глубже 58 см наблюдается увеличение доли магния, что связано с увеличением обменного натрия в ППК. Меньшее содержание карбонатов обнаружено в песчаной почве, а максимальное в профиле солончака. Признаки гидроморфности у песчаных почв проявляются с глубины 61 см, супесчаных – 25 см, солончака – 33 см.

Ключевые слова: серо-бурые почвы, солончак, песчаные, супесчаные, легкосуглинистые, гранулометрический состав, физическая глина.

ВВЕДЕНИЕ

Пустынная зона занимает широкую поясность биоклиматических зон Казахстана и ее площадь составляет 119,4 млн га или 43,8 % всей территории республики. В пустынях Казахстана огромные площади заняты такыровидными равнинами, песчаными массивами и солончаками. Общая площадь засоленных почв в пустынях достигает 61,2 млн. га и солонцовых комплексов – 22,3 млн га. Зона пустыни подразделяется на подзоны северной

пустыни бурых почв (57,6 млн га) и средней пустыни серо – бурых почв (61,8 млн га) [1].

В подзоне средней пустыни на побережье озера Балхаш расположен одноименный промышленный город республиканского значения. Почвенный покров данной провинции сформированный на «легких» почвообразующих породах представлен в основном песчаными, супесчаными и легкосуглинистыми разновидностями почв.

Поэтому почвы города Балхаш, его окрестностей и побережья озера были деградированы при застройке города, прокладке железных и автомобильных дорог, доставке сырья заводу и вывозе готовой продукции, а также из-за перевыпаса скота сельских территорий.

На современном этапе развития общества перед нашим государством стоят неотложные задачи по обеспечению продовольственной безопасности, экономической независимости, по переходу к современным технологиям в отраслях производства. В решении многих проблем важное значение должно уделяться пустынной зоне, располагающей огромными земельными и сырьевыми ресурсами.

Люди проживающие в экстремальных условиях пустыни в городах и сельских населенных пунктах являются особым приоритетом у руководства нового Казахстана.

В этой связи для улучшения жизненного уровня этой части населения необходимо расширить до нового уровня проведения изыскательских и научно-исследовательских работ по изучению и оценке современного состояния пустынных почв. Результаты этих работ могут стать основой для освоения населением территории новых земель для рационального использования, развития тепличного хозяйства, отрасли растениеводства, животноводства, малого и среднего бизнеса. И это в свою очередь дает возможность трудоустройству местного населения, снимает социальную напряженность и улучшит экономическую ситуацию во многих уголках пустынной зоны.

Поэтому, все работы научного, проектно-изыскательного характера направленные на обеспечение продовольственной безопасности и повышения уровня жизни населения всегда являются актуальной проблемой

Изучение лесорастительных свойств почвенного покрова северной

прибрежной зоны озера Балхаш выполнено в рамках подпрограммы 101 «Грантовое финансирование научных исследований» 2015-2017 гг.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объекты исследований серо-бурые почвы и солончаки Северо-Прибалхашской провинции прилегающие к территории озера Балхаш. В ходе новых исследовательских работ были заложены серии почвенных разрезов.

Во всех основных разрезах были детально описаны морфологические признаки генетических горизонтов по общепринятым методикам [2-4]. 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 ненарушенном состоянии, плотность твердой фазы почвы пикнометрическим методом, общая порозность – расчетным методом, полевая влажность почвы термостатно-весовым методом, гигроскопическая и максимальная гигроскопическая влажность почв по методу А.В. Николаева, гранулометрический состав по методу Н.А. Качинского (метод пипетки). МРТУ № 46-16-67.

Определение физико-химических свойств почв: рН потенциометрическим методом, обменные кальций и магний комплексометрическим методом, гумус по И.В. Тюрину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91), содержание карбонатов газовольюметрическим методом, водная вытяжка – по К.К. Гедройцу, агрохимические показатели (содержание НРК 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 [4-6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В изученной прибрежной зоне озера Балхаш почвенный покров представлен серо-бурыми почвами средней пустыни и интразональными почвами (солочаки).

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 освоенность.

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, скоротечной весной и затухающим летом и зимой, в результате смены небольшого весеннего увлажнения, резким летним иссушением на поверхности почвы образуется пористая уплотненная корочка и слоегато-чешуйчатый подкорковый горизонт, являющиеся

характерными морфологическими признаками пустынного почвообразования [7-10]. 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, неполно развитые и малоразвитые роды.

В гидроморфных почвах выделяются роды: обыкновенных, солонцеватых, солончаковатых, солончаковых, неполно развитых [10].

Серо-бурая песчаная почва. Разрез заложен на побережье озера Балхаш (туранговая роща). N46° 50' 124", E 74° 50' 391". Рельеф – равнина с небольшим уклоном на север. На территории произрастает туранга (*Populus diversifolia*), между редкими деревьями чий (*Achnatherum brandisii*), между кустами которых встречается черная полынь (*Artemisia absinthium L.*) (рисунок 1).

Морфологическое описание почвенного профиля серо-бурой песчаной почвы следующее:

$A_1 \frac{0-18}{18} \text{ см}$	Темно-серый с белесым налетом, свежий, мелко-крупнокомковатой, песчаный, много мелких корешков и полуперепревших 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-комковатой, мелкие корни, песчаный, свежий, слабо вскипает от HCl. Переход в следующий горизонт по цвету слабо заметный.
$B_2 \frac{38-61}{23} \text{ см}$	Сероватый со слабой желтизной с темными зернышками песка, комковато-пылеватой, 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 корней 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 ниж-

них 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.

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



Рисунок 1 - Растительный покров серо-бурой песчаной почвы побережья озера Балхаш

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) содержание физической глины вниз по профилю постепенно снижается и на глубине 61-93 см составила 5,41 % (таблица 1).

Таблица 1 - Гранулометрический состав почв прибрежной зоны озера Балхаш

Горизонт и глубина взятия образцов, см	Количество фракций, % 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

Продолжение таблицы 1

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 некотором слабо заметном возвышении в сторону берега озера Балхаш от туранговой рощи. N46° 54' 596", E 75° 47' 479". Рельеф - равнина. Растительность с проективным покрытием 35-50 % представлена турангой (*Populus diversi-*

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

Морфологическое описание почвенного профиля серо-бурой супесчаной почвы следующее:

A ₁ $\frac{0-13}{13}$ см	Коричневато-бурый, сухой, супесчаный, рыхлый, имеются корни, опад растений, сильно вскипает от соляной кислоты. Переход в следующий горизонт – ясный по цвету.
B ₁ $\frac{13-25}{12}$ см	Бурый, призмовидно-мелкокомковато-пылеватый, сухой, супесчаный, рыхлый, бурно вскипает от HCl, встречаются фракции размером 0,2-1,5 мм, имеются корни растений. Переход в следующий горизонт по цвету – постепенный.
B ₂ $\frac{25-46}{21}$ 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.
Примечание: Почва характеризуется следующим набором генетических горизонтов: A ₁ – B ₁ – B ₂ – BC – C.	

Верхний горизонт A₁ мощностью 0-13 см коричневато-бурого цвета, мелкокомковато-пылеватой структуры, переход в следующий горизонте B₁ 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 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), его содержание колеблется в горизонтах А+В от 78,57 до 82,14 % и начиная с глубины 25 см происходит постепенное уменьшение. 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 (таблица 1).

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

Растительность представлена тамариксом (*Tamarix aphylla*), редко кермек (*Statice, Limonium*), проективное покрытие 20-30 %.

Открытые поверхности почвы покрыты белыми налетами солей (рисунок 2).

Морфологическое описание почвенного профиля солончака следующего:

$A_1 \frac{0-15}{15} \text{ см}$	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 желтоватым оттенком, крупно-среднекомковатый, много крупнопесчаной фракции, имеются мелкие корешки, слегка увлажнен, супесчаный, плотнее предыдущего горизонта, 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 фракций щебня и камня размеров 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 щебни, камни размером до 4,5 мм, единичные корни растений, супесчаной породы.

Характерной особенностью исследуемой почвы является наличие на ее поверхности чешуйчато-пористой корки мощностью около 1 см, которая покрыта сплошным белым налетом солей (рисунок 2). Мощность верхнего горизонта A_1 составляет 15 см коричневатобурого 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 фракции переходит до супесчаного (таблица 1).

Данные химических анализов почв прибрежной зоны озера Балхаш приведенные в таблице 2, показывают, что в исследуемых почвах содержание гумуса колеблется в верхнем горизонте от 0,88 до 1,54 %. В горизонте B_1 его количество резко снижается в несколько раз, это объясняется меньшим поступлением растительных остатков и быстрой минерализацией в условиях крайне засушливого климата [11-14].

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



Рисунок 2 - Растительный покров солончака

В серо-бурой песчаной почве в верхнем A_1 0-18 см содержалось 1,54 % гумуса и в нижнем горизонте B_1 (18-38 см) его количество резко уменьшилось до 0,52 %. В нижних горизонтах B_2 , BC и C количество гумуса соответственно составило 0,32, 0,24 и 0,16 % (таблица 2).

В гумусовом горизонте A_1 (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 B_1 .

В нижних горизонтах в распределении гумуса наблюдается та же закономерность, что было указано выше.

Наименьшее скопление карбонатов выявлено в верхнем горизонте A_1 – 1,33 % серо-бурой песчаной почвы, где их максимум установлен в горизонте C – 3,67 % от массы почвы (таблица 2). Далее по возрастающему содержанию идет серо-бурая супесчаная почва, наибольшее количество карбонатов оказалось в профиле солончака. Объяснение такой неоднородности следует искать в разнородности исходных поч-

вообразующих пород, их гранулометрического состава, экспозиции склона.

В горизонте A_1 0-13 см серо-бурой супесчаной почвы содержание карбонатов составляет 6,56 % и с глубиной содержание его изменяется незначительно в горизонтах B_1 13-25 см – 5,02 %, B_2 25-46 см – 5,02 %, BC 46-97 см – 5,79 % и C 97-110 см – 6,72 %.

Высокое содержание карбонатов отмечается в профиле солончака, где его количество в горизонтах: A_1 – 10,42 %, B_1 – 10,42 %, B_2 – 11,19 %, BC – 13,23 % и C – 15,44 %, как и ранее отмечалось другими учеными (таблица 2) [11].

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 конечном счете определяет уровень почвенного плодородия [15-17].

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

Глубина взятия образца в см.	Гумус, %	Валовые, %		Подвижные в мг на 100 г почвы		СаСО ₃ , %	рН	Поглощенные основания мг-экв на 100 г почвы				Поглощ. основания в % от суммы или емко- сти		
		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

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 участие натрия в серо-бурой песчаной почве составило 0,87 %, серо-бурой супесчаной 7,16 и в солончаке увеличилось до 14,01 %.

В серо-бурой песчаной почве (таблица 2) сумма обменных оснований в поверхностном горизонте А₁ составила 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 с повышением количества карбонатов в данном горизонте. В поглощающем комплексе почвы кроме кальция и магния присутствует небольшое количество обменного натрия. Его содержание увеличивается с глубиной почвы, в гумусовом горизонте присутствие обменного натрия составило 0,42 %, ниже в слоях В₁ – 0,87 %; В₂ – 1,60 %; ВС – 2,73 и С – 4,26 %, что указывает на слабое засоление 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 (А – 5,48 %, В – 7,16 %, В – 7,78 % и ВС 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 С, где в ППК преобладает обменные магний и натрий. Доля натрия в солончаке выше, чем в остальных почвах. Насыщенность ППК натрием по профилю почвы высокое, где его содержание в гумусовом горизонте А₁ – 15,95 %; В₁ – 14,01 %; В₂ – 10,67 %; ВС – 12,1 % и в горизонте С – 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 (таблица 2). Данные таблицы 2 показывают, что содержание валовых форм азота и фосфора очень низкое и 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 (А + В₁) серо-бурой песчаной почвы – слабощелочная, начиная с горизонта В₂ 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. Солончак имеет показатель реакции среды по всему профилю – сильнощелочную, что связано с большим содержанием водорастворимых солей и карбонатов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования почвенного покрова Северо Прибалхашской провинции средней пустыни позволяют сделать заключение.

Структура почвенного покрова, объекта исследования представлены зональными серо-бурыми песчаными, супесчаными почвами, из почв засоленного ряда-солончаками.

Во всех почвенных разрезах обнаружены признаки гидроморфности, у серо-бурых песчаных почв с глубины 88 см, супесчаных - 25 см, солончака - 15 см.

Мощность гумусово-аккумулятивного горизонта А у серо-бурой песчаной почвы - 18 см, супесчаной - 13 см и солончака - 15 см. Содержание гумуса в этих горизонтах соответственно составляет 1,54; 1,44 и 0,88 %, емкость обменного поглощения в зависимости от гранулометрического состава - колеблется от 7,06 до 13,33 мг-экв на 100 г почвы. Количество карбонатов вниз по профилю почвы увеличивается, реакция среды в гумусовом горизонте зональных почв слабощелочная, в нижних сильно щелочная, у солончака рН всего профиля - сильнощелочная. У серо-бурой песчаной почвы содер-

жание поглощенного натрия до материнской породы составляет незначительную величину, поэтому, можно считать признаки солонцеватости отсутствуют.

В составе ППК серо-бурых супесчаных почв и солончака присутствует значительное количество обменного натрия в ППК, поэтому в этих почвах имеются признаки солонцеватости различной степени выраженности.

Все исследованные почвы подвижным фосфором имеют очень низкую (0,93-1,10 мг/100 г) обеспеченность, обменным калием серо-бурые песчаные высокую (56 мг/100 г), серо-бурые супесчаные среднюю (36,00 мг/100 г), солончак низкую (16-18 мг/100 г) обеспеченность.

Зональные серо-бурые почвы при наличии поливной воды вполне пригодны для разведения лесных культур и создания рекреационных площадок для отдыхающих.

Гидроморфный солончак из-за наличия высокого содержания обменного натрия и водорастворимых солей невозможно использовать в озеленительных работах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Фаизов К.Ш., Уразалиев Р.А., Иорганский А.И. Почвы Республики Казахстан. - А., 2001. - 327 с.
- 2 Полевой определитель почв/ Под редакцией Н.И. Полупана. и др. - К.: Урожай, 1981. - 320 с.
- 3 Розанов Б.Г. Морфология почв: учеб. для студ. вузов по спец. Почвоведение/ Б.Г. Розанов; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. - М.: Академический Проект, 2004. - 431 с.
- 4 Семендяева Н.В. Изучение почв в поле: Учеб.-метод. пособие/ Н.В. Семендяева, Л.П. Галеева, А.Н. Мармулев; Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 53 с.
- 5 Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. - М.: МГУ, 1962. - 491 с.
- 6 Александрова Л.Н. Лабораторно-практические занятия по почвоведению. - Л.: Агропромиздат, 1986. - 295 с.
- 7 Усков У.У., Фаизов К.Ш. Географо-генетические особенности бурых пустынных почв Казахстана// Проблема освоения пустынь. - 1977. - № 3. - С. 18-26.

- 8 Аболин Р.И. От пустынных степей Прибалхашья до снежных вершин Хан-Тенгри/ Тр.инс.почвоведения и геоботан. - САГУ, 1930. – Вып. 5. - С. 42-49.
- 9 Фаизов К.Ш. Почвы пустынной зоны Казахстана. - А., 1980. – С. 85-94.
- 10 Стороженко Д.М. Почвы ССР. Почвы Карагандинской области. - Алма-Ата, 1967. - Вып. 8. – С. 329.
- 11 Стороженко Д.М. Почвы мелкосопочника центрального Казахстана. - Алма-Ата, 1952. - 125 с.
- 12 Мамутов Ж.У., Мамонтов В.Г., Есимбеков М.Б. и др. Интерпретация данных водной вытяжки из засоленных почв. - Алматы: Полиграфия-Сервис К, 2011. – 75 с.
- 13 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.
- 14 Тайжанов Ш.Т., Амралин А.О., Кошкараров Н.Б. Почвоведение с основами геологии. Оқулық. - Астана: Фолиант, 2014. - 392 с.
- 15 Муха В.Д., Картамышев Н.И., Муха Д.В. Агропочвоведение/ Под ред. В.Д. Мухи. - М.: Колос С, 2003. - 528 с.
- 16 Ерохина О.Г., Пачикина К.М. и др. Антропогенная трансформация почвенного покрова северо-восточного Прикаспия// Почвоведение и агрохимия. – 2011. № 3. – С. 5-14.
- 17 Пермитина В.Н. Приморские почвы Бузачи и сезонная динамика их засоления// Почвоведение и агрохимия, 2012. - № 3. – С. 42-52.

REFERENCES

- 1 Faizov K.Sh., Urazaliyev R.A., Iorgansky A.I. Pochvy Respubliki Kazakhstan. - A., 2001. – 327 s.
- 2 Polevoy opredelitel pochv/ Pod redaktsiyey N.I. Polupana. i dr. – K.: Urozhay, 1981. – 320 s.
- 3 Rozanov B.G. Morfologiya pochv: ucheb. dlya stud. vuzov po spets. Pochvovedeniye/ B.G. Rozanov; Mosk. gos. un-t im. M.V. Lomonosova. – M.: Akademicheskyy Proyekt, 2004. – 431 s.
- 4 Semendyaeva N.V. Izucheniye pochv v pole: Ucheb.-metod. posobiye/ N.V. Semendyaeva, L.P. Galeyeva, A.N. Marmulev; Novosib. gos. agrar. un-t. – Novosibirsk, 2006. – 53 s.
- 5 Arinushkina Ye.V. Rukovodstvo po khimicheskomu analizu pochv. - M.: MGU, 1962. - 491 s.
- 6 Aleksandrova L.N. Laboratorno-prakticheskiye zanyatiya po pochvovedeniyu. - L.: Agropromizdat, 1986. – 295 s.
- 7 Uskov U.U., Faizov K.Sh. Geografo-geneticheskiye osobennosti burykh pustynnykh pochv Kazakhstana// Problema osvoyeniya pustyn. – 1977. - № 3. - S. 18-26.
- 8 Abolin R.I. Ot pustynnykh stepey Pribalkhashya do snezhnykh vershin Khantengri/ Tr.ins.pochvovedeniya i geobotan. - SAGU, 1930. – Vyp. 5. - S. 42-49.
- 9 Faizov K.Sh. Pochvy pustynnoy zony Kazakhstana. - A., 1980. – S. 85-94.
- 10 Storozhenko D.M. Pochvy SSR. Pochvy Karagandinskoy oblasti. - Alma-Ata, 1967. - Vyp. 8. – S. 329.
- 11 Storozhenko D.M. Pochvy melkosopochnika tsentralnogo Kazakhstana. - Alma-Ata, 1952. - 125 s.
- 12 Mamytov Zh.U., Mamontov V.G., Yesimbekov M.B. i dr. Interpretatsiya dannykh vodnoy vytyazhki iz zasolennykh pochv. - Almaty: Poligrafiya – Servis K, 2011. – 75 s.

13 Kaurichev I.S., Panov N.P., Rozov N.N. i dr. Pochvovedeniye/ pod red. I.S. Kauricheva. – 4-e izd., pererab. i. dop. – M.: Agropromizdat, 1989. – 719 s.

14 Tayzhanov Sh.T., Amralin A.O., Koshkarov N.B. Pochvovedeniye s osnovami geologii. Oқулық. - Astana: Foliant, 2014. - 392 s.

15 Mukha V.D., Kartamyshev N.I., Mukha D.V. Agropochvovedeniye/ Pod red. V.D. Mukhi. - M.: Kolos S, 2003. - 528 s.

16 Yerokhina O.G., Pachikina K.M. i dr. Antropogennaya transformatsiya pochvennogo pokrova severo-vostochnogo Prikaspiya// Pochvovedeniye i agrokhimiya. – 2011. № 3. – S. 5-14.

17 Permitina V.N. Primorskiye pochvy Buzachi i sezonnaya dinamika ikh zasoleniya// Pochvovedeniye i agrokhimiya, 2012. - № 3. – S. 42-52.

ТҮЙІН

Қ.М. Мұхаметкәрімов¹, С.О. Кенжеғұлова²

ҚАЗАҚСТАН ШӨЛ ЗОНАСЫ СОЛТҮСТІК-БАЛҚАШ ПРОВИНЦИЯСЫ
ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ МОРФОГЕНЕТИКАЛЫҚ СИПАТТАРЫ ЖӘНЕ ХИМИЯЛЫҚ,
ФИЗИКО-ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ.

¹Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, 050060, әл-Фараби даңғылы, 75 В, Алматы, Қазақстан, e-mail: : kizatolda50@mail.ru.

² С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, 010000, Нур-Сұлтан қ., Женис 62 Ә-лы, Қазақстан, e-mail: saya-keng@mail.ru

Орта шөлдің топырақ жамылғысының негізгі типтері сұр-қоңыр және сор топырақтарында жүргізілген зерттеу нәтижелері гранулометриялық құрамдары бойынша құмды, құмайт және жеңіл құмбалшықты әртүрліліктерінен тұратын топырақтар екені анықталды. Гумусты қабаттың (А+В₁) қалыңдылығы сұр-қоңыр құмды топырақтар 38 см тереңдікке дейін қалыптасқан. Жоғарғы 0-18 см қабатты гумус мөлшері 1,54 %-ды құрайды, ауыспалы В₁ қабатында 0,52 %, кескін бойы төмен қарай тереңдеген сайын гумус мөлшері біртіндеп азайып аналық тау жынысында 0,16 %-ға азайады. Осындай заңдылық кескін бойында гумустың таралуында сұр-қоңыр құмайтты және сор топырақтарда да орын алатыны белгілі болды. Топырақтардың кескіндерінде басым фракция болып орташа құм орын алған, оның мөлшері сұр-қоңыр құмды топырақта 83,06-дан 91,96 %-ға дейін кездеседі, құмайт сұр-қоңыр және сор топырақта 78,57-82,20 % және 37,55-74,55 % мөлшерінде орташа құм орын алған. Құмды сұр-қоңыр топырақтың А қабатында физикалық балшықтың мөлшері 9,02 % болса, 61 см-ден бастап (BC қабаты) физикалық балшықтың мөлшері аналық тау жынысында (93-132 см) байланысқан құмға дейін төмендейді (5,41-5,57 %). Зоналдық топырақтардың жылжымалы фосформен қамтамасыз етілуі өте төмен, алмаспалы калиймен – өте жақсы және жақсы, ал сор топырақтың қоректік элементтермен қамтамасыз етілуі – өте төмен. Беткі А қабатта алмаспалы катиондардың сиымдылығы гранулометриялық құрамдарына және гумус мөлшеріне сәйкес 7,06-13,13 және 12,86 мг/экв аралығында ауытқиды, барлық топырақтардың BC және C қабаттарында топырақтардың ерекшеліктеріне сәйкес сіңіру сиымдылығының төмендейтіні байқалады. Сіңген негіздердің құрамында кальций катионы басым, оның ТСК ауытқуы құмды топырақта 66,28-74,46 % аралығында, құмайтты топырақта 53,10-56,09 %. Сор топырақтың BC және C қабаттарында 58 см тереңдікте магнийдің үлесі жоғарлауы кездеседі, бұл көрініс ТСК алмаспалы натрийдің көбейуімен байланысты деп тұжырымдаймыз. Карбонаттардың аз мөлшері құмды топырақта, ал максималды шоғырлануы сор топырақ кескінінде орын алады. Топырақ кескіндерінде гидроморфтық белгілер құмды топырақта 61 см тереңдіктен, құмайтта – 25 см, сор топырақта – 33 см-ден кездеседі.

Түйінді сөздер: сұр-қоңыр топырақтар, сор топырақ, құмды, құмайт, жеңіл құмбалшықты топырақтар, қалыңдылығы, гранулометриялық құрам, физикалық балшық, кескіндер.

SUMMARY

K.M. Mukhametkarimov¹, S.O. Kenzhegulova²

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

¹*Kazakh Research Institute of soil Science and Agrochemistry after U.U.Uspanov, 050060, al-Farabi ave., 75 B, Almaty, Kazakhstan, e-mail: : kizatolda@mail.ru.*

²*S. Seifullin Kazakh Agro Technical University, 010000, Nur-Sultan, Zhenis ave. 62, Kazakhstan. e-mail: saya-keng50@mail.ru*

Study carried out on gray-brown soils and saline soils of the semi-arid showed, that the soil cover of the studied two types of soils is sandy in terms of granulometric composition, sandy loamy and light loamy varieties. The thickness of the humus horizon (A + B₁) of gray-brown sandy soils is developed up to 38 cm. In the upper 0-18 cm layer, the humus content is 1.54 % - in the transitional horizon B₁ - 0.52 %, down the profile, its content gradually decreases and in the parent rock decreases to 0.16 %. An analogous regularity can be traced in the distribution of humus along the profile in gray-borax on sandy loamy soil and solonchak. In the profile of the studied soils, the predominant fraction is sand, the average content of which in gray-brown sandy soils ranges from 83.06 to 91.96 %, in sandy soil and solonchak, respectively, 78.57-82.20 % and 37.55-74.55 %. In the humus horizon A, the content of physical clay in gray-brown sandy soils was 9.02 %; starting from a depth of 61 cm, the content of physical clay decreases to bound sand (5.41-5.57 %). The supply of the humus horizon of zonal soils with mobile phosphorus is very low with exchangeable potassium - high, in the solonchak, phosphorus and potassium are low. The cation exchange capacity in horizon A, depending on the granulometric composition and humus, ranges from 7.06-13.33 and 12.86 mg/eq per 100 g of soil, in all the studied soils, a decrease in the absorption capacity in horizons BC and C is observed, which is associated with the peculiarities of the genesis of these soils. The composition of absorbed bases is dominated by calcium cations, its fluctuation in the soil absorbing complex (SAC) of sandy soil was 66.28-74.46 %, sandy loam 53.10-56.09 %. In the horizons BC and C of the solonchak at a depth of 58 cm, an increase in the proportion of magnesium is observed, which is associated with an increase in exchangeable sodium in the SAC. The lower content of carbonates was found in the sandy soil, and the maximum content was found in the solonchak profile. Signs of hydromorphism in sandy soils are seen from a depth of 61 cm, sandy soils - 25 cm, saline - 33 cm. .

Key words: gray-brown soils, saline soils, sandy, sandy, light loamy soils, thickness, granulometric composition, physical clay, shapes.