

productivity with the use of complex mechanization of grain production. From 20÷30% can be increased to 70%. Grain produced on a volumetric field as a result of the use of complex mechanization, the productivity of the grain product - energy and labor costs is reduced, while productivity and quality are increased.

Rəyçi: ATU-nundosenti Qocayev İ.B.

ÜTF kafedrasının 27yanvar 2023-cü il tarixli iclasın 05 sayılı protokolu

KİMYA ELMLƏRİ

UDC 631.438

ИССЛЕДОВАНИЕ КАТИОННО-АНИОННОГО СОСТАВА ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ ПРИКАСПИЙСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

*Алиева Нармина Тарлан¹, Мамедова Рена Искендар¹, Ибадова Севиндж
Ядулла¹, Абдуллаева Кямаля Садраддин¹*

*¹ Промышленная экология Азербайджанского Государственного
Университета Нефти и Промышленности*

abdullayeva-1974@inbox.ru

Резюме: Статья посвящена изучению физико-химических свойств почв прикаспийского побережья Апшеронского полуострова. В качестве объектов исследования выбраны почвы разных зон Апшеронского полуострова: юго-восточная, юго-западная, северо-восточная и северо-западная. Впервые изучено изменение физико-химических свойств почв по всем направлениям прикаспийского побережья Апшеронского полуострова и проведён сравнительный анализ этих показателей. На северо-восточном и северо-западном направлениях прибрежных зон Каспия наблюдается изменение катионно-анионного состава почв. Присутствие ионов натрия и магния в водных вытяжках почвы рассматривается как процесс неблагоприятных изменений почв засоленного ряда. Выявлена повышенная концентрация солей в верхнем слое земной поверхности, что подтверждает засоленность почв. Почвы по всем направлениям имеют содержание солей более 0,25% по массе, что свидетельствует о засолённости. Значение общего количества органических веществ достигает максимума в юго-западном направлении 10,2±0,3%. Повышение значений негативных параметров на юго-западном и северо-западном направлениях находится в прямой зависимости от увеличения водопроницаемости и пористости почв. Ион Cl^- наиболее подвижен в почве среди ионов водорастворимых солей. Несколько меньшую подвижность имеет ион HCO_3^- . Что касается катионов, то Mg^{2+} и Na^+ обладают примерно одинаковой подвижностью. Характер распределения магния аналогичен сульфат-иону. Наименьшей подвижностью обладают ионы Ca^{2+} и SO_4^{2-} .

Ключевые слова: свойства почв, катионы, анионы, засоленность, побережье Апшеронского полуострова, уровень Каспийского моря, ионообменный процесс, водная вытяжка почв

Açar sözlər: torpağın xassələri, kationlar, anionlar, duzluluq, Abşeron yarımadasının sahili, Xəzər dənizinin səviyyəsi, ion mübadiləsi prosesi, torpaq suyu ekstraktı

Keywords: soil properties, cations, anions, salinity, coast of the Absheron Peninsula, level of the Caspian Sea, ion exchange process, soil water extract

Введение

Почва как компонент ландшафта является естественным и интегральным геохимическим барьером биосферы, по сравнению с другими объектами окружающей среды справедливо считается местом максимального контакта и накопления токсичных

веществ [1]. Почвенный покров выполняет функции биологического поглотителя, разрушителя, нейтрализатора и кумулятора различных токсичных веществ, действие которых разнохарактерно, специфично, а иногда непредсказуемо [2;7]. Учитывая тот факт, что территория Апшеронского полуострова, характеризуется развитием песчано-глинистых отложений со значительной генетической засоленностью, а также важность почвы в общей структуре экологической безопасности внешней среды в современных условиях нефтяного загрязнения, ее значимость в предотвращении заболеваемости среди населения, исследования по изучению ее отдельных физико-химических свойств являются одним из немаловажных звеньев в комплексе санитарно-гигиенических и экологических исследований прибрежной полосы, используемой населением в рекреационных целях [3,4].

Почвы западной части Апшеронского полуострова подвержены высокой засоленности. Большая часть территории восточной части прибрежной зоны Каспия лишена почвы, потому что мощность её составляет от долей до 10 - 30 см. К тому же грунты восточной части характеризуются значительно меньшей степенью засоленности. В солевом составе почвенных грунтов преобладают ионы SO_4^{2-} и Cl^- [5; 97].

В пределах полуострова значительно развиты солончаки, которые представляют собой понижение на рельефе или дно высохшего временного озера, покрытого глинистой коркой и слоем соли. Зоны распределения солончаков на полуострове различны и в основном невелики по площади (0,5- 2,0 км²). Участки развития солончаков на полуострове непригодны для строительного и сельскохозяйственного освоения [5; 98]. Понижение уровня Каспийского моря приводит к осушению обширных территорий, на которых поселяется наземная растительность и начинается формирование почв [6; 14].

Данная работа посвящена оценке физико-химического состояния почвенного покрова и выявлению особенностей засоления почв прикаспийского побережья Апшеронского полуострова. Исследования солевого состояния почв проводились на стационарных участках, расположенных вдоль всего побережья Апшеронского полуострова. Для исследований были размечены ключевые площадки по четырем направлениям полуострова (рис.1): северо-восточное (СВ) – Бузовна; северо-западное (СЗ) – Сумгаит, Новханы; юго-западное (ЮЗ) – Зира, Алат, Шиховское взморье; юго-восточное (ЮВ) – Тюркан, Говсаны, Зых, Пираллахи. Свойства почв, находящихся под водой, остаются в наземном состоянии, естественно подвергаются изменению. Происходит формирование свойств по направлениям солончакового, болотного процессов.



Рис.1. Ключевые площадки по четырем направлениям Апшеронского полуострова, предназначенные для исследовательских работ

Известно, что засоленными считаются почвы, в составе которых содержатся легкорастворимые соли, количество которых негативно отражается на развитии растений. Для растений токсичными являются все легкорастворимые соли.

Для установления степени засоленности почв анализируют почвенные растворы, фильтраты из насыщенных водой почвенных паст и водные вытяжки. Для того чтобы оценить и диагностировать почву, обычно, определяют анионы (CO_3^{2-} , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-}) и катионы (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+) легкорастворимых солей. Учитывая то, что к засоленным относят почвы, у которых концентрация легкорастворимых солей в почвенных растворах превышает 5-7 г/л, по полученным показателям проводят диагностирование почвы.

Экспериментальная часть.

Из точек контролируемого элементарного участка брали 5 образцов почвы. Затем из них отбиралась одна смешанная проба массой до 1000 г. Пробы отбирались с глубин 0-20 см, 20-50 см и 50-100 см. Методика отбора проб для контроля общего локального загрязнения почв и их анализ соответствует ГОСТ 26213-91; ГОСТ Р 53380-2009; ГОСТ Р ИСО 22030-2009; ГОСТ Р ИСО 11465-2011; ГОСТ 25100-2011; ГОСТ Р 56157-2014, ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002. Точность методов и результатов измерений [7-11]. Оценка неопределенности результатов измерений проводилась по ГОСТ 34100.3—2017/ISO/IEC Guide 98-3:2008 [12].

Обсуждение результатов.

Прибрежные почвы Апшеронского полуострова представлены широким спектром различного вида и типа почв: каменисто-песчаные, солончаковые, серо-бурые и другие [13]. Каждый обследуемый участок прибрежной полосы характеризовался тремя основными видами и типами почв: каменисто-песчаные, с содержанием песка свыше 82% ($52,3 \pm 6,5$ – $6,4 \pm 6,2\%$); солончаковые ($18,2 \pm 5,0$ – $35,6 \pm 6,2\%$) и известковые, с содержанием извести более 52% ($12,0 \pm 1,5$ – $20,5 \pm 5,5\%$).

При исследовании физических свойств почв прибрежной полосы параллельно рассматривался один из ее санитарно-химических показателей – общее количество органического вещества (табл.1).

Таблица 1

Показатели физико-химических свойств почв прибрежной зоны

Апшеронского полуострова

Физико-химические показатели почвы	Исследуемые направления полуострова				Достоверность различий по исследуемым показателям P (t)
	C-3	C-B	Ю-B	Ю-3	
	a	b	c	d	
Общее количество органического вещества	0,9±0,05	1,7±0,04	3,9±0,2	10,2±0,3	a-b:P<0,001(t=13,3) b-c:P<0,001(t=4,5) c-d:P<0,001(t=12,8)
Степень влажности, в %	31,5±0,7	28,0±1,0	23,0±0,8	17,5±0,7	a-b:P<0,02(t=2,5) b-c:P<0,001(t=3,7) c-d:P<0,001(t=5,2)
Пористость, в %	29,0±1,0	26,0±1,0	22,0±0,9	17,0±0,6	a-b:P<0,001(t=3,0) b-c:P<0,001(t=3,2) c-d:P<0,001(t=5,1)
Капиллярность, в см	2,6±0,03	2,1±0,02	1,5±0,04	1,15±0,04	a-b:P<0,001(t=12,5) b-c:P<0,001(t=15,0) c-d:P<0,001(t=8,3)
Водопроницаемость, в сек	41,0±2,6	48,0±2,8	61,8±3,71	86,2±4,1	a-b:P<0,001(t=9,0) b-c:P<0,001(t=13,4) c-d:P<0,001(t=8,3)
pH	6,8	6,7	6,5	6,6	-

Многолетняя периодическая изменчивость уровня Каспийского моря наложила отпечаток на ритм и размах как процесса накопления токсичных веществ, так и соленакопления прибрежной зоны Апшеронского полуострова [14]. Согласно исследованиям учёных установлено, что одной из причин засоленности почвы исследуемого региона является выпотной водный режим [15].

Анализ состава водной вытяжки почв C-3 направления прибрежной зоны Апшеронского полуострова показывает, что для участка Новханы изменение аниона Cl^- идёт через максимум, а для SO_4^{2-} идёт постепенное повышение от 0,86 мг-экв/л в зависимости от глубины отбора проб. Такие же закономерности наблюдаются и для Na^+ , K^+ . Миграция большинства микроэлементов в почвах полупустынного ландшафта C-B направления прибрежной зоны Апшеронского полуострова, как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях весьма затруднена [16].

Данные анализа водной вытяжки почв по четырем направлениям полуострова представлены в табл. 2-5.

Таблица 2

**Состав водной вытяжки почв C-3 направления прибрежной зоны
Апшеронского полуострова**

Название зоны	Глубина взятия пробы, см	Анализ водной вытяжки на 100 г сухой почвы, мг-эквивалент/100 г							(105°), сухой остаток %
		CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	$\llbracket Na \rrbracket^+ + K^+$	
Новханы	0-20	-	0,16	0,60	0,86	0,20	0,3	1,12	0,108
	20-50	-	0,16	0,72	0,89	1,77	0,2	1,27	0,108
	50-100	-	0,16	0,64	1,16	1,96	0,2	1,56	0,134
Сумгаит	0-20	-	0,41	2,87	0,97	2,01	2,97	18,56	2,754
	20-50	-	0,32	2,54	0,48	1,98	2,17	3,12	0,985

	50-100	-	0,25	1,23	0,45	1,01	1,79	2,07	0,325
--	--------	---	------	------	------	------	------	------	-------

При рассмотрении почвы с площадки Сумгаита видна другая зависимость: на глубине 0-20 см имеем максимальное значение анионов Cl^- (2,87 мг-экв/л), с увеличением глубины отбора проб идёт процесс их уменьшения (1,23 мг-экв/л). Что касается Na^+ и K^+ здесь идёт резкое уменьшение с 18,56 до 2,07 мг-экв/л. Для этого участка величина сухого остатка изменяется от 2,754% (при глубине 0-20 см) до 0,325% (глубина 50-100 см). Этот показатель указывает на засоленность этой почвы.

Таблица 3

**Состав водной вытяжки почв С-В направления прибрежной зоны
Апшеронского полуострова**

Название зоны	Глубина взятия пробы, см	Анализ водной вытяжки на 100 г сухой почвы, мг-эквивалент/100 г							105° С сухой остаток, %
		CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	$Na^+ + K^+$	
Бузовна	0-20	уох	0,35	2,95	0,89	2,14	3,21	20,23	3,125
	20-50	уох	0,26	2,65	0,67	2,01	2,15	3,54	0,548
	50-100	уох	0,21	1,49	0,54	1,04	1,97	2,10	0,201

Для участка Бузовна для всех анализируемых ионов характерно постепенное количественное уменьшение с увеличением глубины взятия отбора проб. Однако, величина сухого остатка изменяется от 3,125% для пробы почвы на глубине 0-20 см до 0,201% для глубины 50-100 см, что указывает на засоленность почвы.

Таблица 4

**Состав водной вытяжки почв Ю-З направления прибрежной зоны
Апшеронского полуострова**

Название зоны	Глубина взятия пробы, см	Анализ водной вытяжки на 100 г сухой почвы, мг-эквивалент/100 г							105° С сухой остаток, %
		CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	$Na^+ + K^+$	
Зира	0-20	-	0,42	2,35	0,76	2,32	2,36	16,32	3,34
	20-50	-	0,57	1,5	0,32	1,6	2,13	7,56	2,142
	50-100	-	0,249	1,02	0,12	1,03	1,32	3,54	1,235
Алят	0-20	-	0,68	3,21	0,85	2,25	2,32	15,32	3,265
	20-50	-	0,45	1,23	0,61	1,8	2,14	5,25	1,578
	50-100	-	0,25	1,12	0,52	0,98	1,95	3,95	0,985
Шихов	0-20	-	0,16	0,56	0,75	0,30	0,10	1,07	0,106
	20-50	-	0,16	0,12	0,51	0,20	0,10	0,59	0,056
	50-100	-	0,12	0,20	0,20	0,20	0,10	0,22	0,040

На участке Зира юго-западного направления прибрежной зоны Апшеронского полуострова наблюдается определённая зависимость. Здесь изменение показателей анионов хлора и сульфат иона происходит от большого количества, например, для Cl^-

2,35 мг-экв/л на глубине 0-20 см до 1,02 мг-экв/л на глубине 50-100 см. Та же закономерность наблюдается для катионов Ca^{2+} и Mg^{2+} . Что касается ионов Na^{+} и K^{+} видно, что верхний слой (0-20 см) земной поверхности указывает на скопление солей и процентное содержание суммы этих ионов составляет 0,894%, сухой остаток соответственно меняется от 3,34% до 1,235%. По юго-западному направлению были выбраны для исследований Алат, Шихов. На этих площадках анализы водной вытяжки показали те же зависимости, что и у территории Зира. Однако, при сохранении зависимостей количественные показатели ионов у площадки Шихова меньше и, соответственно, меньше и сухой остаток. Если для участка Алат это равно 3,265-0,985% для глубины 0-100 см, то для тех же глубин эта цифра уже 0,106-0,040%. Эти данные указывают на малую засоленность на участке.

Как видно из табл. 5 содержание Mg^{2+} уменьшается с увеличением глубины, так если количество Mg^{2+} для юго-восточного направления прибрежной зоны Апшеронского полуострова для участка Тюркан равно 7,10 мг-экв/л для глубины 0-20 см, то уже на глубине 50-100 см она равна 1,00 мг-экв/л. Эти соли дают сухой остаток от 3,590% до 0,408%.

Таблица 5

**Состав водной вытяжки почв Ю-В направления прибрежной зоны
Апшеронского полуострова**

Название зоны	Глубина взятия пробы, см	Анализ водной вытяжки на 100 г сухой почвы, мг-эквивалент/100 г							105° С сухой остато к, %
		CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+} + K^{+}	
Тюркан	0-20	-	0,92	16,92	29,2	3,50	7,10	29,89	3,590
	20-50	-	0,20	3,00	3,56	0,60	1,40	4,96	0,560
	50-100	-	0,12	2,12	2,96	0,60	1,00	3,60	0,408
Говсан	0-20	-	0,25	2,42	1,55	2,27	5,20	27,12	2,987
	20-50	-	0,22	2,15	1,33	1,25	2,30	3,89	0,426
	50-100	-	0,17	1,85	1,05	1,07	1,70	2,12	0,214
Зых	0-20	-	0,80	15,8	27,8	3,10	6,90	29,69	3,487
	20-50	-	0,40	2,78	2,98	0,50	1,30	4,76	0,480
	50-100	-	0,26	1,98	2,54	0,50	0,90	3,40	0,35
Пираллахы	0-20	-	0,56	2,54	0,23	2,03	2,54	11,23	4,235
	20-50	-	0,32	1,56	0,12	1,56	1,58	8,65	2,654
	50-100	-	0,13	1,25	0,08	0,65	1,48	7,54	1,021

В результате исследований было установлено, что почвы каспийского побережья относятся к засоленным. Наиболее подвижным среди ионов водорастворимых солей в почве является хлорид - ион. Несколько меньшую подвижность имеет гидрокарбонат-ион. Что касается катионов, то Mg^{2+} и Na^{+} обладают примерно одинаковой подвижностью. Меньшей подвижностью обладает ион Ca^{2+} . Наименее подвижен из анионов сульфат-ион. Характер распределение магния аналогичен сульфат-иону.

Состав поглощенных катионов оказывает большое влияние на физические и химические свойства почвы, на условия роста сельскохозяйственных культур и действие удобрений. От состава поглощенных катионов в значительной степени зависит состав почвенного раствора.

Эти исследования показали, что состав поглощенных катионов оказывает сильное влияние на свойства почвы и рост растений.

В образовании солончаков непосредственную роль играют грунтовые воды, климат, механический состав почвы.

Состав солей в засоленных почвах разный. Самые распространенные из них: $NaCl$, Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , $NaHCO_3$, $MgCl_2$, $MgSO_4$, $MgCO_3$, $CaCl_2$, $CaCO_3$, $CaSO_4$. Скопление солей в почве обязательное условие для образования засоленных почв. Нужно отметить, что из этих солей некоторые очень важны для растений, а некоторые из них очень вредны. Особенно, хлоридные соли вредят развитию растений: если содержание хлоридных и сульфатных солей составляет 0,1%, то растения с трудом растут, а если их содержание превышает 0,3-0,5% растения погибают. Увядание растений связано с вредным влиянием солей на корни растений. Вредным веществом для растений является сода (Na_2CO_3): если в растворе содержание Na_2CO_3 превышает 0,005%, то растение погибает. Показатель уровня засоленности почвы – это сумма всех солей. Сумма этих солей иногда достигает в почве 3-5%, а иногда достигает 30-40%. Исходя из этого, солончаки делят по уровню их солености: слабо засоленные, средне засоленные, сильно засоленные и засоленные почвы.

Выводы

Полученные данные показали, что почвы по всем направлениям прикаспийского побережья имеют содержание солей более 0,25% по массе, что свидетельствует об их засолённости.

Общее количество органических веществ растёт до максимума в юго-западном направлении $10,2 \pm 0,3\%$. С увеличением водопроницаемости и пористости почв выявлены максимальные негативные параметры на юго-западном и северо-западном направлениях.

Выявленные закономерности изменения физико-химических свойств почв прикаспийского побережья Апшеронского полуострова дают основание для более детального изучения уровней и характера засолённости почв и применения мер по их устранению. Для уменьшения степени засоленности прибрежных почв Каспийского побережья важно снизить уровень грунтовых вод ниже критического. Рекомендующим решением этой проблемы является применение дренажа, а именно, строительство на отдельных площадях для снижения уровня грунтовых вод временных открытых дренажей, носящих локальный характер.

Литературы

1. Ибадова, С.Я., Мамедова А.Г.(2021). Состояние запечатанных почв на территории городов Баку и Гянджа. Научный журнал «Национальная ассоциация учёных», № 65, часть 2, с.23-29. DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2021.2.65
2. Середина, В.П. Загрязнение почв [Текст] : учеб. пособие для вузов / В.П.Середина; под общ.ред. А.Н.Воробьева. - М-во образования и науки РФ, Томск. Гос. Унив. – Издат. дом Томского гос. унив., 2015. – 346 с. - Библиогр.: с. 340-341. – 100 экз. - ISBN 978-5-94621-489-6.
3. Ветрова, Н.М., Иваненко, Т.А. (2015). О подходах к исследованию экологических проблем прибрежных территорий. Строительство и техногенная безопасность, №. 5 (57), с. 104-112.
4. Ветрова, Н.М., Иваненко Т.А. (2016). Особенности формирования экологического состояния прибрежных рекреационных зон. Строительство и техногенная безопасность, №. 2 (54), с. 64-68.

5. Кахраманова, Ш.Ш.[Текст]: монография под общ. ред. Ф.М.Гусейнова. Урбоэкологический анализ и моделирование жилых экосистем Баку. Баку, «МБМ», 2010, 273 с. - отпечатано в типографии "МБМ" -[41] л.иллю. – Библиогр.: с. 192-205. - 200 экз.- ISBN: 978-9952-29-015-8.
6. Нестеров, Е.С. Водный баланс и колебания уровня Каспийского моря. Моделирование и прогноз [Текст] : научно-методическое пособие / Е.С.Нестеров, З.К.Абузяров, Н.Г.Лежнева, Р.Е.Никонова, А.В.Мещерская, С.К.Монахов; под общ. ред. Е.С.Нестерова– М.: Триада лтд, 2016 – 378 с. – на обл. авт. не указаны - Библиогр.: с. 329-361. - 300 экз.- ISBN 978-5-9908623-0-2.
7. Почвы. Методы определения органического вещества [Текст] : ГОСТ 2 6 2 1 3 -9 1. – Взамен ГОСТ 26213—84 ; введ. постановлением Комитета стандартизации и метрологии СССР от 1993-01-07.- М. : Изд-во стандартов, 1992. – 8 с.
8. ГОСТ Р 53380-2009. Почвы и грунты. Грунты тепличные. Технические условия [Текст].-Введ.2010-07-01.–М.:Изд-во филиал ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2009. 19
9. Межгосударственный стандарт. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа [Текст] : ГОСТ 17.4.4.02-2017. – Взамен ГОСТ 17.4.4.02-84 ; введ. В действие с 01.01.2019.- М. : Изд-во Стандартиформ, 2019. – 14 с.
10. ГОСТ Р ИСО 11465-2011. Качество почвы. Определение массовой доли сухого вещества и массового отношения влаги гравиметрическим методом [Текст].-Введ.2013-01-01.– М. : Изд-во филиал ФГУП«СТАНДАРТИНФОРМ», 2012. – 7 с.
11. ГОСТ Р 56157-2014. Почва. Методики (методы) анализа состава и свойств проб почв. Общие требования к разработке [Текст]. - Введ. 2016-07-01. – М. : Изд-во филиал ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2015. – 10 с.
12. ГОСТ 34100.3—2017. Неопределённость измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределённости измерения [Текст]. - Введ. 2018-09-01. – М. : Изд-во филиал ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2017. – 105 с.
13. Ibadova S., Dadashova C.(2020). Determination of heavy metals in water samples taken from the shikh area of the Caspian sea using ICP-MS (7500 CX) device. Danish Scientific Journal, №33, Vol.1, pp.8-11.
14. Пилипенко, В.Н., Яковлева, Л.В., Федотова, А.В.(2005). Современное состояние засоленных почв дельты Волги. Фундаментальные исследования. – 2005.– №8 – С. 58-60. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=6459>
15. Манафова, Ф. А., Гасанова, К. М., Асланова, Г. Г. (2018). Сравнительная характеристика структур почвенного покрова западной и восточной частей Апшеронского полуострова. Бюллетень науки и практики, Т.4, №. 10, с. 105-115.
16. Ахмедова, Р. Р., Ашурова, Н. Д., Бабаева, Т. М. (2019). Исследование загрязнений тяжелыми металлами почвенного покрова объектов Сумгаитского массива Апшеронского полуострова. Бюллетень науки и практики. Т. 5. №1. С. 151-156.

ABŞERON YARIMADASININ XƏZƏR SAHİLİNİN ŞORLU TORPAQLARININ KATION-ANON TƏRKİBİNİN ÖDƏNİLMƏSİ

***Əliyeva Nərimən Tərhan, Məmmədova Rəna İsgəndər, İbadova Sevinc Yadulla,
Abdullayeva Kəmalə Sədrəddin
Xülasə***

Məqalə Abşeron yarımadasının Xəzər sahilı torpaqlarının fiziki-kimyəvi xassələrinin öyrənilməsinə həsr edilmişdir. Tədqiqat obyektı kimi Abşeron yarımadasının müxtəlif zonalarının torpaqları seçilmişdir: cənub-şərq, cənub-qərb, şimal-şərq və şimal-qərb. İlk dəfə olaraq Abşeron yarımadasının Xəzər sahilinin bütün istiqamətlərində torpaqların fiziki-kimyəvi xassələrinin dəyişməsi öyrənilmiş və bu göstəricilərin müqayisəli təhlili aparılmışdır.