

ВОДОРАСТВОРИМОСТЬ НЕКОТОРЫХ ПОЧВЕННЫХ МИНЕРАЛОВ НАВБАХОРСКОГО РАЙОНА НАВОИЙСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Рустамов У.Ш., ¹Темиров У.Ш., ²Тагаев И.А.

¹Навоийский государственный горно-технологический университет

²Навоийский инновационный университет

temirov-2021@mail.ru

Аннотация: В статье дана характеристика ИК-спектроскопического, химического и рентгено-дифрактометрического методов для выявления минералогического состава почвенных образцов г. Навои и Навбахорского района (поселение Шуркишлак), а также выявления степени засоления этих староорошаемых почв региона. Проведенные исследования позволили установить для г. Навои карбонатный тип засоления, а для Навбахорского района отмечено доминирование сначала сульфатного типа засоления – 16,1%, вместо 1,0%, затем карбонатного – 13,3, вместо 11,2%. В последнюю очередь появляется третий тип засоления, представленный хлоридным – 0,6%. Все отмеченные почвенные минералы являются более или менее водорастворимыми и проявляются в ионной форме в водной почвенной вытяжке.

Ключевые слова. ИК-спектроскоп, рентгеновский дифрактометрический метод, почва, соленость, Ион, пустыня, пастбища, деградация, экстракция, хлорид-ионы.

NAVOIY VILOYATI NAVBAHOR TUMANI TUPROQ MINERALLARINING SUVDA ERUVCHANLIGI

¹Rustamov U.SH., ¹Temirov O'.SH., ²Tagayev I.A.

¹Navoiy Davlat konchilik va texnologiyalar universiteti,

²Navoiy innovatsiyalar universiteti

temirov-2021@mail.ru

Annotatsiya: Maqolada Navoiy va Navbaxor tumani (Shoʻrqishloq posyolkasi) tuproq namunalarining mineralogik tarkibini aniqlashning IQ spektroskopik,

kimyoviy va rentgen difraktometrik usullari, shuningdek, viloyatning ushbu sugʻoriladigan tuproqlarining shoʻrlanish darajasini aniqlash tasvirlangan. Oʻtkazilgan tadqiqotlar Navoiy uchun shoʻrlanishning karbonatli turini, Navbaxor tumani uchun esa shoʻrlanishning sulfat turi – 16,1%, 1,0% oʻrniga, keyin karbonat – 13,3, 11,2% oʻrniga ustunligi qayd etildi. Shu bilan birga, xlorid bilan ifodalangan shoʻrlanishning uchinchi turi paydo boʻladi-0,6%. Barcha qayd etilgan tuproq minerallari suvda ozmi-koʻpmi eriydi va suvli tuproq ekstraktida ion shaklida namoyon boʻladi.

Kalit soʻzlar. IQ spektroskop, rentgen difraktometrik usul, tuproq, shoʻrlanish, ion, choʻl, yaylov, degradatsiya, ekstrakt, xlorid ionlar.

WATER SOLUBILITY OF SOME SOIL MINERALS OF NAVBAKHOR DISTRICT OF NAVOI REGION

¹Rustamov U.SH., ¹Temirov U.SH., ²Tagayev I.A.

¹Navoi State University of Mining and Technology,

²Navoi Innovation University

temirov-2021@mail.ru

Abstract: The article describes IR spectroscopic, chemical and X-ray diffractometric methods for detecting the mineralogical composition of soil samples from Navoi and Navbakhorsky district (settlement of Shurkishlak), as well as identifying the degree of salinity of these old-irrigated soils of the region. The conducted studies made it possible to establish a carbonate type of salinity for Navoi, and for Navbakhorsky district, the dominance of the sulfate type of salinity was first noted – 16.1%, instead of 1.0%, then carbonate – 13.3, instead of 11.2%. Last of all, a third type of salinity appears, represented by chloride – 0.6%. All the noted soil minerals are more or less water-soluble and manifest themselves in ionic form in an aqueous soil extract..

Keywords. IQ spectroscope, X-ray diffractometric method, soil, salinity, ion, desert, pasture, degradation, extract, chloride ions.

Введение: Бассейн реки Зарафшан, включает территории Самаркандской, Навоийской и Бухарской областей, расположена в Туранской низменности, занимает центральную часть Центральной Азии, граничит на севере с Республикой Казахстан, на юге с Туркменской Республикой, на западе с Республикой Каракалпакстан, а на востоке с Самаркандской и Кашкадарьинской областями Узбекистана [1].

Зарафшанская долина, располагаясь в контакте с хребтами Памиро-Алая и пустыней Кызылкум, имеет весьма разнообразное строение поверхности. Почвообразующими породами служат аллювиальные отложения р. Зарафшан, преимущественно тяжелосуглинистые и среднесуглинистые, местами с прослойками песчанистого и гравийно-песчанистого состава, подстилаемыми галечником с глубины 2–4 м [2].

Почва–естественная субстанция и основное средство производства в сельском хозяйстве. Главное в почве – ее плодородие. В формировании плодородия важную роль играют живые организмы, в частности зеленые растения и микроорганизмы. Земледелие ведется на такырных, серо-бурых почвах пустынной зоны. Однако из-за тяжелых мелиоративных условий (склонности к засолению, загипсованностью, уплотнения, вымывания) они используются в меньшей степени [3].

Характерным для почв Навоийского региона является их минералогический состав, представленный смесью первичных и вторичных минералов, в свое время образовавшиеся из породообразующих минералов. Для того чтобы защитить такие типы почв от деградиационных процессов, сохранив их высокий производственный потенциал, необходимы комплексные системы управления производством, способствующие укреплению здоровья агроэкосистемы и являются устойчивыми с социальной, экологической и экономической точек зрения[4-5].

Поэтому, для изучения степени сохранности почвенной системы от деградационных процессов были предприняты следующие методы анализа - определение ИК-спектроскопического, химического и минералогического состава почвенных грунтов Навоийского региона, а задачей проводимых исследований для этого служило определение степени водорастворимости почвообразующих минералов, наличия в водной вытяжке карбонат, сульфат и хлорид ионов, а также определения доминирования одного из трех типов засоления.

Объект и методы исследований.

Отбор почвенных образцов производился следующим образом: определялся участок размером 1 м², который делили на 3 части – верхний, засоленный горизонт (отбор грунта на толщину 0,2-0,5 см), средний горизонт (толщина грунта 2-10 см) и нижний горизонт 10-30 см). Почвенные образцы просеивали через сито с ячейками 1,0 мм и высушивали при температуре 50 °С в сушильном шкафу в течение 48 часов.

Анализ концентрации растворенных сухих веществ (РСВ) проводили рефрактометрическим методом, основанным на показателе преломления и некоторых его функциях. Рефрактометрия соединений для определения химических соединений, количественного и структурного анализа, определения физико-химических соединений, концентрацию растворимых солей металлов (хлориды, фосфаты, сульфаты и т.п.) [6].

ИК-спектроскопический анализ образцов выполнен на приборе фирмы SHIMADZU (лаборатория НГТУ, кафедра химическая технология) марки ИК-Фурье спектрометр IRTracer-100, методом приготовления прессованных таблеток в KBr. Полосы поглощения инфракрасного света соответствуют антисимметричным длинам волн в диапазоне от 400 до 4000 см⁻¹. Сравнение функциональных групп элементов выполнено по монографии Накамото [7].

Полученные результаты и их анализ.

На основе результатов инфракрасной спектроскопии можно разработать химически надежный, воспроизводимый, допускающий стандартизацию метод анализа различных систем.

Результаты анализа ИК-спектров, химического и рентгено-дифрактометрического метода анализов почвенных образцов из г. Навои в сравнении с образцами из Навбахорского района показали наличие двух видов функциональных групп, содержащих углерод (11,2%) и серу (1,0%). А в грунте из Навбахора (поселение Шуркишлак) отмечено доминирование сначала сульфатного типа засоления – 16,1%, вместо 1,0%, затем карбонатного – 13,3, вместо 11,2%. В последнюю очередь появляется третий тип засоления, представленный хлоридным – 0,6%.

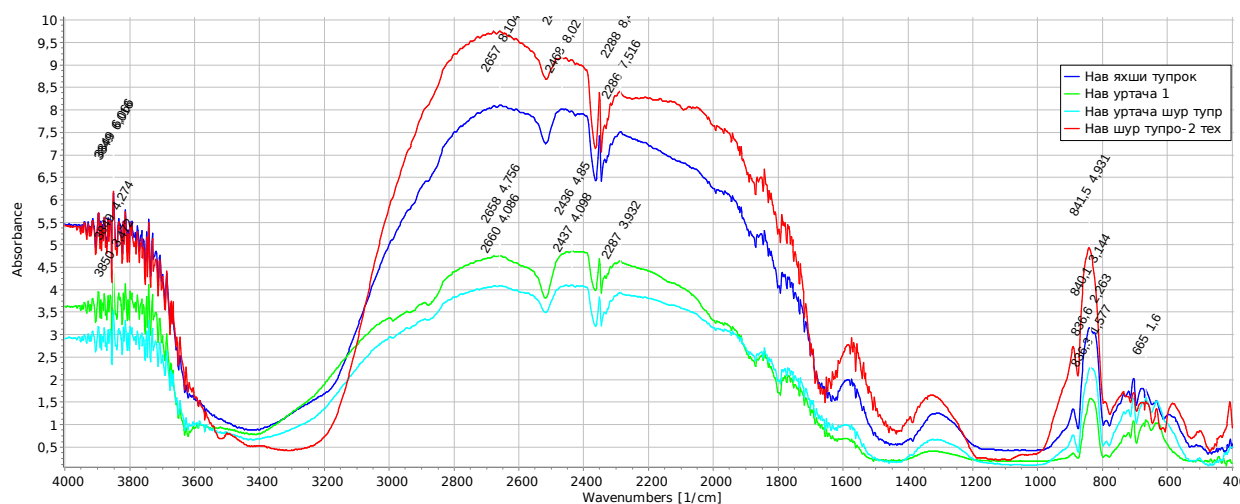


Рис. 1. ИК-спектроскопический облик почвенных структур Навбахорского района (40.258977, 65 439654) Навоийской области.

Основными соединениями, которые подверглись кислотному растворению послужили соединения кальция, фосфора и серы, а в водной вытяжке анализировали водорастворимые ионы сульфатов (SO_4^{2-}), хлора (Cl^-), кальция (Ca^{2+}) и магния (Mg^{2+}). Для подтверждения наличия этих видов соединений был произведен рефрактометрический анализ для измерения количества растворенных в воде сухих веществ.

Таблица 1.

Сравнительный анализ химического состава почв и их водных вытяжек
(Навоийская область, г. Навои и Навбахорский район)

Р	Состояние	Кислотная обработка	Водная вытяжка, (г/л)	РСВ,
---	-----------	---------------------	-----------------------	------

айоны	почвы	CaO, общ., %	P ₂ O ₅ , общ., %	SO ₃ , г/л.					%
					SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	
Почва из г. Навои, хорошая		7,32	0,4462	0,427	0,262	0,026	0,21	0,240	0,6
Навбахор	Удовл. (10-30 см)	5,367	0,0461	18,3	0,585	0,301	0,9	0,488	2,5
	Среднесоленая (2-10 см)	8,4	0,1590	1,12	0,776	0,027	0,2	0,025	1,2
	Соленая корка (0,2-0,5 см)	7,328	0,1462	6,18	0,427	1,144	1,4	2,379	7,5

Анализ почвы из г. Навои показал, что общее количество оксидов кальция составляло 7,32%, фосфорного ангидрида (P₂O₅) – 0,4462%, сернистого ангидрида (SO₃) – 0,427 г/л. При растворении в воде, из соединений кальция в раствор выделилось всего 0,21 г/л ионов кальция и 0,240 г/л ионов магния, тогда как количество сульфат-ионов и ионов хлора соответственно составляло 0,262 и 0,026 г/л.

Анализ трех видов образцов грунта из Навбахорского района показал, что при кислотном растворении количество соединений кальция преобладало в среднесоленой фракции и соленой корке на поверхности почвы (8,004-7,328%), хотя в удовлетворительной и хорошей части грунта также было достаточно высокое содержание по сравнению с вариантом из г. Навои. Количество полезного компонента P₂O₅ уступало варианту из г. Навои, однако, в среднесоленой части и соленой корке их количество было сравнительно высокой и составляло 0,1590-0,1462%. Количество сернистого ангидрида в почве из г. Навои составлял 0,427 г/л, а в соленой корке Навбахорского образца был очень высоким и находился в пределах 6,18 г/л, среднесоленой части грунта до 1,12 г/л и в удовлетворительной части достигал до 18,3 г/л. Данное свойство почв характерно для сульфатного типа засоления.

Анализ водной вытяжки предполагает водорастворимость солей и прямое воздействие солей жесткости непосредственно на корневую систему растений. При анализе результатов по водной вытяжке, в растворе преобладали именно

сульфат ионы от 0,427 до 0,776 г/л, вместо 0,262 в г. Навои. Количество хлор-ионов в соленой корке составляло 1,144 г/л, вместо 0,026 г/л. Количество ионов кальция и магния было также достаточно высоким и составляло 1,4 и 2,379 г/л вместо 0,21 и 0,24 г/л в г. Навои. Суммарное изучение количества растворенных сухих веществ (РСВ) в водных вытяжках показало в исходном варианте из г. Навои 0,6%, а в образцах почвы из Навбахора для соленой корки (0,2-0,5 см) равнялось 7,5%, среднесоленой части (2-10 см) – 1,2% и для удовлетворительной части грунта (10-30 см) – 2,5%.

Таким образом, изучение кислотного и водного растворения почвенных образцов из г. Навои и Навбахорского района показали доминирование сначала хлоридного типа засоления (1,144 г/л), затем сульфатного (0,776 г/л), а суммарное растворение этих солей составляло в среднем более 3%, вместо 0,6%. Количество растворенных сухих веществ (РСВ) подтверждало высокое содержание хлоридов и сульфатов. Высокое содержание ионов кальция и магния в соленой корке грунта, равное 1,4 и 2,4 г/л позволяет сделать вывод о формировании соединений в виде хлоридов и сульфатов кальция и магния в почвенном растворе.

Для подведения итогов по степени засоления, из вышеуказанных в таблице 2 минералов, были выделены минералы с наличием карбонат, сульфат и хлорид-ионов. В таблице 2 показаны результаты наличия минералов, несущих карбонат, сульфат и хлорид ионы.

Из таблицы 2 видно, что в г. Навои преобладает карбонатный тип засоления, представленный минералом кальцитом в количестве 11,2%. Количество сульфатного засоления незначительно и представлено всего 1,0%. Нормальный почвенный образец из Навбахора (Шуркишлак) представлен слегка завышенным количеством карбонатов в пределах 10-15%, вместо 11% в г. Навои. Характер сульфатного засоления интересен добавлением минерала тенардита – сульфата натрия, который в высоком количестве обнаружен в соленой корке в количестве 34,3%. При сравнении с исходным грунтом из г.

Навои (1,0%), количество сульфатов достаточно высокое и превышает исходное количество от 7 до 34 раз. В исходном образце почвы из г. Навои отсутствует хлоридное засоление, однако, в почвенных образцах из Навбахора появляются два минерала – галит и сильвин, которые в какой-то степени увеличивают количество хлорид-ионов до 0,6%.

Таблица 2.

Характеристика основных типов засоления почвенных образцов г. Навои и Навбахорского района (поселение Шуркишлак)

Минерал	Формула	Характеристика грунтов			
		г. Навои	Навбахор (Шуркишлак)		
		норм. грунт	норм. (10-30 см)	слабо солен. (2-10 см)	Соль (0,2-0,5 см)
Карбонатное засоление					
Кальцит	CaCO ₃	11,2	10,7	12,5	7,3
Доломит	CaMg(CO ₃) ₂	-	3,6	3,0	2,8
Итого, %		11,2	14,3	15,5	10,1
Сульфатное засоление					
Гипс	CaSO ₄ ·2H ₂ O	0,4	0,5	0,7	1,6
Астраханит	Na ₂ Mg(SO ₄) ₂ ·4H ₂ O	0,6	6,2	0,8	3,6
Кокимбит	AlFe ₃ (SO ₄) ₆ (H ₂ O) ₁₂ · 6H ₂ O	0	1,1	1,0	0
Тенардит	Na ₂ SO ₄	0	0	0	34,3
Итого, %		1,0	7,8	1,5	39,2
Хлоридное засоление					
Галит	NaCl	-	-	-	0,4
Сильвин	KCl	-	-	0,2	0
Итого, %		-	-	0,2	0,4

Заключение

Таким образом, полученные результаты анализов показали, что все отмеченные почвенные минералы являются более или менее водорастворимыми и проявляются в водной почвенной вытяжке. В г. Навои отмечен карбонатный тип засоления, а в Навбахорском районе (Шуркишлак) вместе с доминированием карбонатного, присутствует сульфатное и появляется хлоридное засоление. При карбонатном типе засоления основными

углеродсодержащими минералами были кальцит и доломит, серусодержащими минералами – гипс, астраханит и кокимбит, а хлорсодержащим минералами – галит и сильвин.

Список использованной литературы:

1. Ахмедов А.У., Каримов Х.Н., Артикова Х.Т., Парпиев Г.Т., Турдалиев Ж.М., Мырзамбетов А.Б. ПОЧВЕННО-МЕЛИОРАТИВНЫЕ УСЛОВИЯ БАССЕЙНА РЕКИ ЗАРАФШАН // Научное обозрение. Биологические науки. – 2018. – № 3. – С. 5-11;
2. Назарова С. М. и др. Основные факторы формирования почв и их эволюции в Зерафшанской долине //Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий. – 2016. – С. 60-66.
3. Чембарисов Э. И. и др. СОВРЕМЕННОЕ МЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ НАВОИЙСКОЙ ОБЛАСТИ УЗБЕКИСТАНА //Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: Сборник научных трудов. – 2014. – №. 56-1. – С. 57-63.
4. Чембарисов Э. И., Лесник Т. Ю., Чембарисов Т. Э. НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕЛИОРАЦИИ ЗАСОЛЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ УЗБЕКИСТАНА //Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: Сборник научных трудов. – 2014. – №. 55. – С. 126-134.
5. Тураев Т. МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ, АГРОХИМИЧЕСКАЯ И АГРОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОГАРНЫХ СВЕТЛО-СЕРОЗЁМНЫХ ПОЧВ НУРАТИНСКИХ ГОР НАВОИЙСКОЙ ОБЛАСТИ //Почвоведение и агрохимия. – 2021. – №. 4. – С. 24-31.
6. Накамото К. ИК спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений. М., МИР. 1991. 536 с.
7. Нечипоренко А. П. и др. Специализированный практикум по физико-химическим методам анализа //Теория и практика Часть II Учебное пособие. – 2016. – С. 23-38.