

ОРОЛБЎЙИ ХУДУДЛАРИНИНГ ГИДРОГЕОЛОГИК ШАРОИТЛАРИ ВА ШЎРЛАНГАН ТУПРОҚЛАРНИНГ ШАКЛЛАНИШИДА ГИДРОГЕОКИМЁВИЙ ЖАРАЁНЛАР

Аннотация: В данной статье речь идёт о гидрогеологических условиях Приаралья, роль гидрогеохимического процесса в формировании распространённых в этих территориях засоленных почв, об вредном влиянии воднорастворимых солей на культурных растениях.

Annotation: This article deals with the hydrogeological conditions of the Aral Sea region, the role of the hydrogeochemical process in the formation of saline soils common in these territories, and the harmful effects of water soluble salts to cultivated plants.

Оролбўйи хуудларининг ўта мураккаб геологик ва литолого-геоморфологик тузилиши бу хуудлар гидрогеологик шароитининг хилма-хиллигини белгилайди. И.П.Герасимовнинг фикрича, Оролбўйи хуудлари гидрогеологик шароитининг ўзига хос хусусиятларига ер ости сувларининг ҳар хил литологик таркибга эга бўлган аллювиал ётқиқиқлари мураккаб линзасимон жойланиши, ниҳоятда кам ёғин-сочин ва иқлимнинг қуруқчилиги киради. Оролбўйи хуудларида ер ости сувларининг пайдо бўлиши, минераллашуви ва оқиб чиқиб кетиши жараёни Н.В.Кимберг, М.И.Кочубей, С.А.Шуваловлар томонидан батафсил ўрганилган.

Кейинги 50-60 йил ичида Амударё ва Сирдарё сувлари сифатининг ёмонлашиб бораётганлиги кузатилмоқда. Унинг асосий сабаби, бир томондан катта миқдордаги коллектор сувларини дарёга ташланиб юборилиши бўлса, иккинчи томондан дарёнинг ўзини сув билан таъминлашининг кескин пасайиб бораётганлигидир. Биринчи омил, яъни коллектор сувларининг дарёга ташлаб юборилиши Амударё сувлари минерализациясининг ошиб бораётганлигининг асосий сабабчиси бўлса, ҳар йили Тожикистон, Туркменистон ва Ўзбекистон суғориладиган хуудларидан Амударё ўзанига 9,09 км³ оқова сувлар ташлаб юборилади. Иккинчи

омил—бу дарё сувларининг хуудга кириб келишини қисқарганлиги, яъни кейинги йилларда унинг анча камайганлигидир. Курбанбаевнинг маълумотларига кўра, Амударё суви минерализациясининг ҳам вақт, ҳам бутун дарё узунлиги бўйича ортиб бораётганлиги содир бўлмоқда. Чатли-Саманбай створидан 1950-1963 йилларда 0,553 мг/л ни ташкил этган бўлса, 1985 йилга келиб 1131 мг/л гача, 1997 йилда 1148 мг/л гача ва 2008 йилда 1250 мг/л гача ошган. Амударё суви минерализациясининг максимал юқори миқдори, дарё грунт сувларидан озиқланишга ўтиш даври — март, апрель ойларига тўғри келади. Маълум бир даврларда унинг минераллашганлик даражаси 2200-2400 мг/л га етган. Кейинги йилларда дарё оқимининг дельта хуудига кириб келишини камайиши туфайли сув ҳавзалари майдонларининг қисқариши кузатилди. Бир вақтнинг ўзида суғориладиган майдонлар — шоличилик хўжалиги ерларида катта ҳажмдаги коллектор-зовур сувларини тўпловчи Судочье, Жалтирбас, Каратерен каби кўллар пайдо бўлди. Ҳозирги вақтда Қорақалпоғистон Республикаси ва Амударё дельтасидаги мавжуд кўлларни уларнинг озиқланиш режимига кўра уч гуруҳга ажратилган: 1. Дарё сувларидан вужудга келган кўллар; 2. Коллектор билан таъминланадиган кўллар; 3. Ара-

лаш сувлар базасида ҳосил бўлган кўллар.

Кейинги йилларда дарё сувларининг дельта хуудига кириб келиши ҳажмининг қисқариши туфайли коллектор сувларининг минераллашганлик даражаси кескин ортган. Судочье кўлида сув-туз алмашилишининг йўқлиги сабабли, кўл суви минерализацияси 50-60 г/л гача ошган ва бу сув ҳавзалари ўзларининг халқ хўжалигидаги аҳамиятини йўқотган.

Хууднинг жуда кучсиз нишаб-лиги, тупроқгрунтларнинг юқори чангсимонлиги ва кескин қатламлилиги ва уларнинг маълум даражада “қатлам экран”ини шакллантириши туфайли умумий ер ости оқими ўта қийинлашган, ер юзасига яқин кўтарилган, грунт сувлари оқимининг ҳаракатланиш тезлиги йилига бир неча ўн сантиметрни ташкил этади. Амударё дельтасида “гидростатик босим” ҳисобига вертикал сув алмашилиш жараёни етакчи ўринни” эгаллайди. Амударё дельтасида кўп қатламли грунтларда гидростатик босимнинг узатилиши суткасига 200-300 м тезликда, бир хилдаги ўзан ётқиқиқларида 1 км гача деб ҳисоблайди.

Оролбўйи хуудлари грунт сувларининг тебраниш динамикасига кўра, 3 та асосий сув тартиботлари ва режимлари ўрганилган: гидрогеологик, ирригацион ва иқлимий-ирригацион кўрсаткичларига кўра бу хуудлар 2 та гидрогеологик областларга ажратилган: Грунт сувлари йўналишини Орол денгизи билан тўсиб қўйилганлиги характерли бўлган Амударёнинг қадимий дельтаси области ва грунт сувлари балансида муҳим аҳамият касб этган ер ости оқими характерли бўлгани Амударёнинг ҳозирги ёки замонавий дельтаси области. Амударё серсув ва унинг

суви лойқали бўлиб, Амударё ўзи билан бирга суғориладиган ерларга катта миқдордаги муаллақ моддалар ёки ётқизикларни олиб келади.

Қўриқ ерларни ёппасига экстенсив ўзлаштириш ҳамда уларни назоратсиз ва меъёрсиз суғоришлар билан боғлиқ табиий муҳитнинг тубдан бузилиши, суғорма деҳқончиликнинг бир қатор зоналарида гидрогеологик, гидрологик, геохимёвий ва тупроқ жараёнларини ўзгаришига олиб келди ҳамда тупроқларнинг иккиламчи шўрланишига замин яратди. Ҳозирги пайтда шўрланган ерлардан фойдаланишда, шўрланган тупроқларнинг асосан уч хил тоифасига эътибор қаратилади: 1. Тузлар устки 0-1 метрлик ёки илдиз қатламида тўпланган тупроқлар; 2. Тузлар асосан 1-2 метрлик қатламда тўпланган тупроқлар; 3. Тузлар тупроқ ҳосил қилувчи ёки ундан пастда жойлашган жинсларда тўпланган тупроқгрунтлар. Тузлар 0-2 метрлик қатламда тўпланган тупроқларни ҳисобга олиш, улардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш даражасини аниқлаш ва мелиоратив вазифаларни, яъни шўр ювиш ишларини ҳал этиш учун зарур бўлса, учинчи тоифа шўрланган тупроқларни ҳисобга олиш, уларни тубдан мелиорациялаш муаммосини ҳал қилиш учун зарурдир. В.А.Ковда томонидан МДХ давлатлари ва унга туташ ҳудудлар учун туз тўпланишининг қуйидаги 4 та провинциялари ажратилган:

Хлоридли туз тўпланиш провинцияси;

Сульфат-хлоридли туз тўпланиш провинцияси;

Хлорид-сульфатли ва сульфатли туз тўпланиш провинцияси;

Сульфат-содали ва содали туз тўпланиш провинцияси.

Амударёнинг қуйи оқими Қорақалпоғистон Республикаси, Хоразм вилояти, шу жумладан Орол бўйи региони ҳудудлари саҳро зонасига иансуб бўлиб, бу ерларнинг табиий-тарихий ривожланиши тупроқ, грунт, ва ер ости сувларида тузларнинг

жадал тўпланишига олиб келган ҳамда ўзига хос гидрогеоимёвий жараёнлар шаклланган. Бу жараённинг шаклланишида ҳудуд суғориладиган зоналаридаги турли табиий ва ирригацион-хўжалик шароитлари, инсон омиллари туз тўпланиш жараёнларига янада тезкор имконият яратган, бу шароитлар биринчидан тўпланган тузларнинг сифат ва миқдорий таркибларини тавсифласа, иккинчидан тупроқ шўрланиш жараёнларининг жадаллиги ва умумий йўналишини ўта турли-туманлигини белгилайди.

Тупроқларнинг шўрланиши муайян омиллар таъсирида содир бўладиган ҳолат ҳисобланса-да, шўрланиш даражаси ва типлари бўйича тупроқларни ва умумий шўрланиш жараёнларини баҳолаш масаласи жуда мураккаб бўлиб, бунга асосий сабаб, тузлар шаклланишининг нафақат замон ва маконда ўзгариб туриши, балки тузларнинг ёки тузларни ташкил этувчи ионлар тупроқнинг бир фазасидан иккинчи бир фазасига ўтиб туриши ва мелиоратив таъсирларга турлича берилувчанлигидир.

Тупроқ таркибидаги хлор тузларининг миқдори, унинг “заҳарлилик чегараси”дан (0,01%) ортиб кетиши маданий ўсимликлар ҳосилдорлиги, сифати ва биомассасига салбий таъсир кўрсатса, табиий шароитда ўсувчи шўрга чидамсиз ўсимликлар турлари аста-секин ўзгариб, улар ўрнини “шўр севувчи” шўра ўсимликларининг турли оиласига мансуб вакиллари галофитлар эгаллайди ва аста-секин морфологик-анатомик ўзига хос кўринишдаги шўрадошлар оиласига мансуб ўсимликлар формацияси шаклланади. Бу галофит ўсимликлар тупроқдаги умумий тузлар миқдори 5-8%, уларнинг айрим тузлари 15-20% гача бўлган типик шўрхокларда ҳам яхши ўсади.

Шўрланган тупроқларни ҳосил бўлишида иштирок этувчи тузлар, тузли бирикмаларни шаклланишидаги асосий элементлар—Ca, Mg, Na, K, Cl, S, N, B, Si лар ҳисобланади, шунингдек, Sr,

Li ҳамда J ва Br элементларининг ҳам тупроқ шўрланиши жараёнидаги иштироки олимлар томонидан аниқланган. Ковданинг (2008) маълумотларига кўра, бу элементларнинг миграцияси ва уларнинг тупроқда тўпланиши асосан қуйидаги гипотетик тузлар: хлоридлар — NaCl, KCl, MgCl₂, CaCl₂; сульфатлар — Na₂SO₄, MgSO₄, K₂SO₄, CaSO₄; карбонатлар — Na₂CO₃, NaHCO₃, MgCO₃, CaCO₃, Ca(HCO₃)₂; нитратлар — NaNO₃, KNO₃; боратлар — Na₂B₂O₇ ва бошқа хил тузлар кўринишида ҳосил бўлади. Бу тузларга яна эриган кремнезём — SiO₂·xH₂O; силикатлар — Na₂SiO₄, K₂SiO₃, CaSiO₃ ва бошқа ишқорий металллар гуматлари ҳам қўшилиши мумкин. Табиатда тузлар кислота-лар таркибидаги водород ўрнини металллар эгаллаши билан ҳосил бўлади. Тузлар жуда кўп турлардан иборат бўлиб, уларнинг баъзилари шўр тупроқлар таркибида учрайди. Тупроқ таркибидаги тузларнинг ҳаммаси ҳам ўсимликлар учун зарарли эмас. Шўр тупроқлар таркибида асосан, тўртта кислота (анион) — карбон (CO₃), бикарбон (HCO₃), сульфат (SO₄), хлор (Cl) ва учта мекталл (катион) — натрий (Na), магний (Mg), ва кальций(Ca) ларнинг ўзаро бирикишидан 12 та оддий тузлар:

1. Карбонатлар - Na₂CO₃, MgCO₃, CaCO₃;

2. Бикарбонатлар - NaHCO₃, Mg(HCO₃)₂, Ca(HCO₃)₂;

3. Сульфатлар - Na₂SO₄, MgSO₄, CaSO₄;

4. Хлордлар - NaCl, MgCl₂, CaCl₂ таркиб топади.

Карбон кислотаси билан металлларнинг бирикишидан натрий карбонат тузи ёки кир содаси (Na₂CO₃), магний карбонат ёки магнезит (MgCO₃), кальций карбонат ёки оҳак (CaCO₃), натрий бикарбонат ёки чой содаси (NaHCO₃), кальций бикарбонат Ca(HCO₃)₂ ва магний бикарбонат Mg(HCO₃)₂ тузлари ҳосил бўлади. Сульфат кислотаси билан металлларнинг бирикувидан натрий сульфат (Na₂SO₄) ва бу тузга 10 молекула сув бирикиши натижасида глаубер деб аталувчи туз (Na₂SO₄·10H₂O), магний сульфат

(MgSO_4) ҳамда кальций сульфат (CaSO_4) тузи ҳосил бўлади ва бу туз икки молекула сув билан бирикиб гипсга ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) га айланади. Тупроқда хлор кислотасининг тузларидан асосан натрий хлорид (NaCl), магний хлорид (MgCl_2) ва кальций хлорид (CaCl_2) учрайди.

Сувда осон эрувчи тузларнинг маданий ўсимликларга кўрсатадиган зарарли таъсири турлича бўлиб, улар тупроқ ва ўсимликлар таркибидаги шўрга (тузга) қараб ўзгариб туради. Ҳамма ўсимликлар ҳам бир хил тузлардан баробар зараланмасдан ҳар хил зарарланади. Шундай бўлишига қарамасдан, сувда яхши эрувчи тузларнинг заҳарли таъсири ўзаро солиштирилганда, улардаги фарқни яққол кўриш мумкин. Агар тупроқдаги тузларни заҳарлилик даражасини схематик равишда ифодаб, бунда заҳарлилик даражаси ўртача бўлган натрий сульфат (Na_2SO_4) тузини бирга тенг деб олинса, у ҳолда заҳарлилик даражаси бўйича тузлар қуйидаги кетма-кетликда ўрин олади: Na_2SO_4 – 1, NaHCO_3 – 3, MgSO_4 , MgCl_2 , CaCl_2 – 3-5, NaCl – 5-6, Na_2CO_3 – 10.

Na_2CO_3 тузининг маданий ўсимликларга кўрсатадиган токсик таъсири, Na_2SO_4 тузига қараганда 10 марта кучли бўлиб, бу туз парчаланганда натрийнинг кучли ишқорли тузи (NaOH) ҳосил бўлади, бу модда тупроқ эритмасининг босимини кескин ошириб, ўсимликларни озикланишдан тўхтатади. Тупроқ тузларининг ўсимликларга кўрсатадиган заҳарлилик таъсирини, уларнинг умумий миқдори билан эмас, айнан заҳарли тузлар миқдори билан ифодалаш, бу борада ионларнинг “заҳарлилик чегараси”ни

мезонини аниқлаш муҳим аҳамият касб этади. Бу борада Н.И.Базилевич ва Е.И.Панковалар (1970) томонидан тупроқнинг механик таркиби, намланиш даражаси, сув-физикавий хоссалари, иқлим шароитлари, ўсимлик турлари ва ривожланишининг физиологик фазаларини ҳисобга олган ҳолда, тупроқдаги гипотетик тузларни ташкил этувчи ионларнинг тахминий “заҳарлилик чегараси”ни қуйидаги меъёрий кўрсаткичлари тақлиф этилган:

$\text{HCO}_3 < 0,05\%$ (0,8 мг-экв.);
 $\text{Cl} < 0,01\%$ (0,3 мг-экв.);
 $\text{SO}_4 < 0,08\%$ (1,7 мг-экв.);
 $\text{Na} < 0,023\%$ (1 мг-экв.).

Тупроқдаги заҳарли тузлар миқдори (%)ни аниқлашнинг бир неча усуллари мавжуд бўлиб, Улардан бири Н.И.Базилевич ва Е.И.Панковалар тақлиф этган эмпирик формула ёрдамида аниқлаш усулидир. Бунда сувли сўрим анализи таркибидаги натрий (Na) ва магний (Mg) ионларининг миллиэквивалент миқдорлари йиғиндисини 15 сонига бўлиш орқали аниқланади:

$$\text{Зах. туз (\%)} = \frac{\text{мг-экв. Na} + \text{мг-экв. Mg}}{15}$$

$$\frac{\text{мг-экв. Na} + \text{мг-экв. Mg}}{15}$$

Иккинчи усул сувли сўрим маълумотлари бўйича, заҳарли тузлар йиғиндисини аниқлашни номограммдан фойдаланиб, ҳисоблаш усули (Минашина, 1978) бўлиб, бунда пастки горизонтал чизик бўйича умумий тузлар йиғиндиси кўрсаткичлари, чапдаги координата ўқи бўйича эса кальцийнинг (мг-экв) миқдори жойлашган бўлиб, қия чизик йўналишидаги

кесишган нукта остидаги рақамлар заҳарли тузлар миқдорини кўрсатади. Тупроқларда туз тўпланиш жараёни асосан, буғланиш ва транспирация жараёнлари авжига чиққан кеч баҳор, ёз ва кузда содир бўлади. Қишда ва эрта баҳорда тупроқларни ёғинлар таъсирида ювилиши тузларни (NaCl , Na_2SO_4) эришига олиб келади ва уларни пастга ҳаракатланаётган сувлар билан грунт сувларига етиб бориши улар минерализациясини оширади. Натрий сульфат, гипс ва кальций карбонат деярли қайтарилмас ҳолатда чўкмага тушади ва фақат мавсумий шўрсизланиш даврида (қиш, баҳорда) грунт сувларига бориб қўшилади. Баҳорнинг охиридан мавсумий туз тўпланишнинг навбатдаги йиллик цикли яна қайтарилади, кейинроқ ёмғирли мавсум-янги шўрсизланиш мавсуми ва грунт сувларининг осон эрувчи тузлари билан алмашади. Бу типдаги туз режимининг асрлар давомида такрорланиб туриши грунт сувлари билан олиб келинадиган тузларни шундай табақалашишига олиб келадики, натижада R_2O_3 ва SiO_2 , $\text{Mg}(\text{CO}_3)_2$, CaCO_3 ва CaSO_4 грунт ва тупроқда чўкмага тушади. Na_2SO_4 шўрхокларнинг зичлашган ёки майин тузли горизонтларини ҳосил қилувчи тупроқ қатламлари ва грунт сувлари оралиғида тақсимланади, NaCl , MgCl_2 , MgSO_4 ва Na_2SO_4 нинг бир қисми тупроқ эритмаси ва грунт сувларида тўпланади ва циркуляцияланиб туради.

**Б.Р.Рамазонов,
ТАИТИ
кичик илмий ходими**

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. Кузиев Р.К., Сектименко В.Е. Почвы Узбекистана. Ташкент. «EXTREMUM PRESS» 2009. С. 351.
2. Кузиев Р.К., Сектименко В.Е., Исмонов А.Ж. Атлас почвенного покрова Республики Узбекистан. Ташкент, 2010, С. 46.
3. Қўзиев Р.Қ., Ахмедов А.У., Исмонов А.Ж. ва бошқалар. “Амударё қуйи оқими суғориладиган тупроқларини комплекс ўрганиш, унумдорлигини баҳолаш, деградацияга учраган ерларни аниқлаш, уларнинг экологик-мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва унумдорлигини тиклашга оид тавсиялар ишлаб чиқиш” мавзусидаги якуний ҳисобот. Тошкент — 2017. 333 бет.