

ТУПРОҚ ТУЗЛАРИНИНГ ЎСИМЛИКЛАРГА КЎРСАТАДИГАН ЗАҲАРЛИЛИК ТАЪСИРИ

Султашова О.Г.,

Бердақ номидаги Қорақалтоқ давлат университети, табиий география ва гидрометеорология кафедраси профессори в.б.б. -Нукус.

Далжанов К.О.

Бердақ номидаги Қорақалтоқ давлат университети, Иктисодий география кафедраси ассистенти.

Кўриқ ерларни ёппасига экстенсив ўзлаштириш ҳамда уларни назоратсиз ва меъёрсиз суғоришлар билан боғлиқ табиий муҳитнинг тубдан бузилиши, суғорма деҳқончиликнинг бир қатор зоналарида гидрогеологик, гидрологик, геокимёвий ва тупроқ жараёнларини ўзгаришига олиб келди, иккиламчи шўрланишнинг янада кучайиши учун имкониятлар яратди. Ҳозирда шўрланган ерлардан фойдаланишда шўрланган тупроқларнинг асосан уч хил тоифасига эътибор қаратилади. 1-чи тоифа – тузлар устки 0-1 метрлик ёки илдиз қатламида тўпланган тупроқлар; 2-чи тоифа – тузлар асосан 1-2 метрлик қатламда тўпланган тупроқлар ва 3-чи тоифа – тузлар тупроқ ҳосил қилувчи ёки ундан пастда жойлашган жинсларда тўпланган тупроқгрунтлар. Тузлар устки 0-2 метрлик қатламда тўпланган тупроқларни ҳисобга олиш, улардан кишлок хўжалигида фойдаланиш даражасини аниқлаш ва мелиоратив вазифаларни ҳал қилиш (шўр ювиш) учун зарур бўлса, 3-тоифа шўрланган тупроқларни ҳисобга олиш, уларни тубдан мелиорациялаш муаммосини ҳал қилиш учун зарурдир.

Шўрланган тупроқларни ҳосил бўлишида иштирок этувчи тузлар, тузли бирикмаларни шаклланишидаги асосий элементлар – Са, Mg, Na, К, Cl, S, N, В, Si лар ҳисобланади, шунингдек Sr, Li ҳамда J ва Br элементларининг ҳам тупроқ шўрланиши жараёнидаги иштироки тадқиқотларда аниқланган. Бу элементларнинг миграцияси ва уларнинг тупроқда тўпланиши асосан куйидаги гипотетик тузлар: хлоридлар – NaCl, KCl, MgCl₂, CaCl₂; сульфатлар – Na₂SO₄, MgSO₄, K₂SO₄, CaSO₄; карбонатлар – Na₂CO₃, NaHCO₃, MgCO₃, CaCO₃, Ca(HCO₃)₂; нитратлар – NaNO₃, KNO₃; боратлар – Na₂B₂O₂ ва бошқалар кўринишида содир бўлади. Бу тузларга яна эриган кремнезём – SiO₂ x H₂O; силикатлар –

Na_2SiO_4 , K_2SiO_3 , CaSiO_3 ва ишқорий металлар гуматлари ҳам кўшилиши мумкин [3,5].

Табиатда тузлар кислоталардаги водород ўрнини металлар эгаллаши билан ҳосил бўлади. Тузлар жуда кўп турлардан иборат бўлиб, уларнинг оз қисми шўр тупроқлар таркибида учрайди. Тупроқ таркибида учрайдиган тузларнинг ҳаммаси ҳам ўсимликлар учун зарар етказавермайди. Шўр тупроқлар таркибида асосан тўртта кислота (анион) – карбон (CO_3), бикарбон (HCO_3), сульфат (SO_4), хлор (Cl) ва учта металл (катион) – натрий (Na), магний (Mg) ва кальций (Ca) ларнинг ўзаро бирикишидан 12 та оддий тузлар:

1. Карбонатлар – Na_2CO_3 , MgCO_3 , CaCO_3 ;
2. Бикарбонатлар – NaHCO_3 , $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$;
3. Сульфатлар – Na_2SO_4 , MgSO_4 , CaSO_4 ;
4. Хлоридлар – NaCl , MgCl_2 ва CaCl_2 таркиб топади.

Карбон кислотаси билан металларнинг бирикишидан натрий карбонат тузи, ёки кир содаси (Na_2CO_3), магний карбонат ёки магнезит (MgCO_3), кальций карбонат ёки оҳак (CaCO_3), натрий бикарбонат ёки чой содаси (NaHCO_3), кальций бикарбонат [$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$] ва магний бикарбонат [$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$] тузлари ҳосил бўлади. Сульфат кислотаси билан металларнинг бирикувидан натрий сульфат (Na_2SO_4) ва бу тузга 10 молекула сув кўшилиши билан глаубер деб аталувчи ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \times 10\text{H}_2\text{O}$) туз, магний сульфат (MgSO_4) ҳамда кальций сульфат (CaSO_4) тузи ҳосил бўлади ва бу туз 2 молекула сув бириктириб гипс ($\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$) га айланади. Тупроқда хлор кислотасининг тузларидан асосан натрий хлор (NaCl), магний хлор (MgCl_2) ва кальций хлор (CaCl_2) учрайди.

Юқорида кўрсатилган тузлар, пахта, ғалла ва бошқа қишлоқ хўжалик экинларига турли даражада таъсир кўрсатади, бу тузларнинг айримлари бутунлай зарарсиз, айримлари кам зарарли бўлса, бошқа хиллари эса жуда зарарлидир. Тузларнинг ўсимликларга кўрсатадиган таъсир доираси тупроқнинг устки ҳайдалма (0-30 см) қатламидаги умумий тузлар миқдорига, уларнинг эрувчанлик даражасига ва шўрланиш типига боғлиқ [4,5,6].

Куйида келтирилган маълумотларда шўрланган тупроқлар таркибида учрайдиган барча тузлар диагонал узук чизиқлар билан икки гуруҳга ажратилган. Ўнгда ва юқорида жойлашган тузлар зарарсиз бўлиб, чапда ва пастда жойлашган тузлар эса ўсимликлар учун зарарлидир.

| | | |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Na_2CO_3 | MgCO_3 | CaCO_3 |
| NaHCO_3 | $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ | $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ |
| Na_2SO_4 | MgSO_4 | CaSO_4 |
| NaCl | MgCl_2 | CaCl_2 |

Тупроқ таркибида учрайдиган тузлар ичида атиги тўрттаси – CaCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, CaSO_4 ва $\text{Mg}(\text{CO}_3)_2$ тузлари ўсимликлар учун зарарсиз бўлиб, қолган 8 хил тузлар зарарли ёки заҳарли ҳисобланади. Кальций карбонат (CaCO_3), гипс ($\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$) ва магний карбонат (MgCO_3) тузлари, ўсимликлар учун зарарсиз тузлар сирасига кирсада, уларнинг тупроқда юқори миқдорларда тўпланиши деҳқончилик юритишни анча мушкуллаштиради, ўта зичланган қатлам ҳосил қилганликлари боис, ўсимликлар илдиз системасини нормал ўсиш ва ривожланишига тўсқинлик қилади, тупроқга ишлов бериш ва шўрини ювишни қийинлаштиради. Гипсли қатламлари мавжуд, ер ости сувлари яқин жойлашган анаэроб шароитдаги майдонлардан водород сульфид (H_2S) заҳарли газни ажралиб, нафақат ўсимликларга, балким инсонлар саломатлигига ҳам салбий таъсир кўрсатади.

Сувда осон эрувчи тузларнинг маданий ўсимликларга кўрсатадиган зарарли таъсири турлича бўлиб, улар тупроқ ва ўсимликлар таркибидаги шўрга (тузга) қараб ўзгариб туради. Гап шундаки, ҳамма ўсимликлар ҳам бир хил туздан баробар зарарланмасдан ҳар хил зарарланади. Шундай бўлишига қарамадан сувда яхши эрувчи тузларнинг заҳарли таъсири ўзаро солиштирилганда, улардаги фарқни яққол кўриш мумкин. Агар тупроқдаги тузларни ўсимликларга кўрсатадиган заҳарлилик даражасини схематик равишда ифодалаб, 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 (эриганда) натрийнинг кучли ишқор тузи (NaOH) ҳосил бўлади, бу янги туз тупроқ эритмасининг осмотик 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 [1,2] 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 чегарасини” қуйидаги меъерий кўрсаткичлари таклиф этилган.

$\text{HCO}_3 < 0,05\% (0,8 \text{ мг-экв.}); \text{Cl} < 0,01\% (0,3 \text{ мг-экв.});$

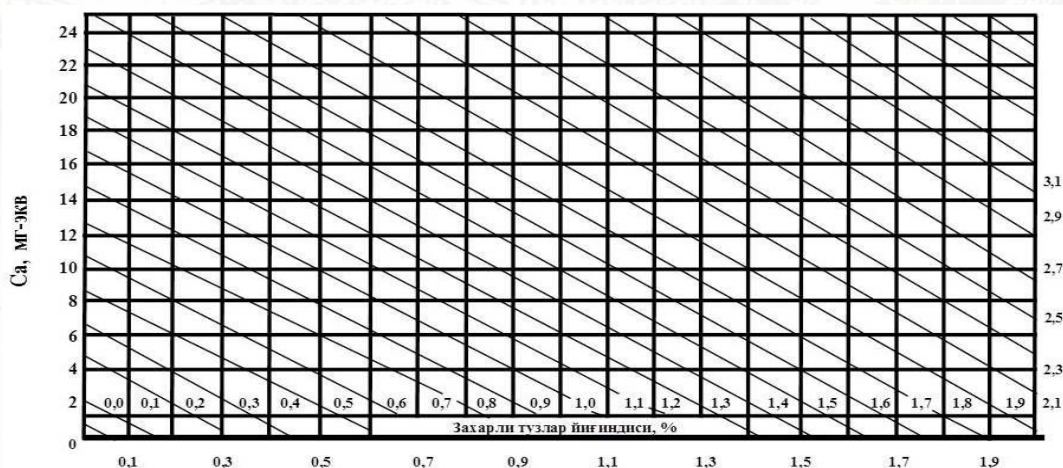
$\text{SO}_4 < 0,08\% (1,7 \text{ мг-экв.}); \text{Na} < 0,023\% (1 \text{ мг-экв.}).$

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

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

Иккинчи усул сувли сўрим маълумотлари бўйича заҳарли тузлар йигиндисини аниқлашнинг номограммадан фойдаланиб ҳисоблаш усули (Минашина, 1978) бўлиб, бунда пастки горизонтал чизик бўйича умумий тузлар йигиндиси кўрсаткичлари, чапдаги ординат ўқи бўйича эса кальцийнинг (мг-экв) миқдори жойлашган бўлиб, қия чизик йўналишидаги кесишган нуқта остидаги рақамлар заҳарли тузлар миқдорини кўрсатади (1-расм).

Заҳарли тузлар миқдорининг аниқлашнинг энг тўғри, деярли хатосиз усули, бу сувли сўримдаги ионларни гипотетик тузлар кўринишида ифодаланиши бўлиб, тузларни сифат таркибларига кўра аниқланган умумий тузлар йигиндисидан заҳарсиз кальций бикарбонат ва сульфат $[\text{Ca}(\text{HCO}_3), \text{CaSO}_4]$ тузлари миқдорларини айириб ташлашдан иборат.



Сувли сўримдаги тузлар йиғиндиси, %

1-расм. Сувли сўрим бўйича захарли тузларни ҳисоблаш учун номограмма

Захарли тузлар йиғиндиси сувли сўримдаги натрий (Na) + магний (Mg) + хлор (Cl) микдорлари ва сульфатнинг (SO₄) муайян бир қисмини ташкил қилади. Яъни:

$$\Sigma \text{Зах. туз. (\%)} = \text{Na (\%)} + \text{Mg (\%)} + \text{Cl (\%)} + \text{SO}_4 \text{ зах. (\%)}$$

Бунда сульфатнинг (SO₄) захарли қисми сувли сўримдаги сульфатлар мг-экв умумий йиғиндисидан HCO₃ ва Ca мг-эквивалент микдорларини айриб ташлангандан кейинги микдорий кўрсаткични ташкил этади.

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, Na₂SO₄) эришига олиб келади, ва уларни пастга ҳаракатланаётган сувлар билан грунт сувларигача 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 тўпланишининг навбатдаги йиллик цикли яна қайтарилади, кейинроқ ёмғирли мавсум – янги шўрсизланиш мавсуми ва грунт сувларининг осон эрувчи тузлар билан бойиши билан алмашади.

Адабиётлар:

1. **Базилевич Н.И., Панкова Е.И.** Методические рекомендации по мелиорации солонцов и учёту засоленных почв. - Москва: Изд-во «Колос», 1970. - 112 с.
2. *Почвы республики Каракалпакстан/ Книги 1-7.* - Ташкент, 1995-1996.
3. **Попов Г.В., Сектименко В.Е., Турусунов А.А.** Изменение почвенного покрова современной дельты Амударьи. - Ташкент: Изд-во “ФАН”, 1992.
4. **Курвантаев Р.** Влияние плотности сложения почвы на ее плодородие и пути его повешения в целях интенсификации хлопководства. // Бюл. Почвенного института им. В.В.Докучаева, «Физические и химические основы почвенного плодородия» вып. 33. - М., 1983.
5. **Ковда В.А.** Проблемы борьбы с опустыниванием и засолением орошаемых почв. - Москва: «Колос», 1984. - 304 с.
6. **Ковда В.А.** Проблемы опустынивания и засоления почв аридных регионов мира / [Отв. Ред. Е.И.Панкова, И.П.Айдаров] Ин-т физ.-хим. и биол. проблем почвоведения РАН. - Москва: “Наука”, 2008. - 415 с.