

ӘОЖ 631.45:631.95

## Топырақтың су және тұз құбылымын реттеуді негіздеу

Сейтқазиев Әдеубай Садақбайұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор  
М.Х.Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті  
Кулкаева Лаура Ашимбековна, оқытушы, биология магистрі  
Джанаева Жанна Маратовна, аға оқытушы, геоэкология магистрі  
Халметова Гулноза Махмутжанқызы, білімгер  
Тойшибекова Жулдыз Есенжанқызы, білімгер  
Тараз мемлекеттік педагогикалық университеті (Тараз қ.)

Мақалада көп жылдық зерттеулердің нәтижелері бойынша топырақтың мелиоративтік –экологиялық көрсеткішінде су мен тұздың құбылымдарын реттеу жолдары қарастырылады. Жамбыл облысындағы сұрғылтты топырақтарына жүйелі тұрғыда талдау жасалынып, топырақтың сулы-физикалық қасиеттері, табиғи-климаттық жағдайлары ескеріліп, топырақтың гидрогеологиялық орналасу қабаттарына байланысты, егістік алқаптарда тиімді пайдаланудың әдістемелік жолдары қарастырылады.

Сұрғылтты топырақты зерттеуде және әр түрлі топырақ топтарының механикалық құрамын анықтау әдістері пайдаланылды, сонымен қатар, физикалық - химиялық басқада әдістерді қолдануына, топырақтың құрамы мен физикалық қасиеттерін талдауға мүмкіндік туады. Аймақтың сұрғылтты топырақ жамылғысы кешенді болып келеді: топырақтың қасиеттері мен әр түрлі шіріндісі біріне –бірі жақын орналасады.

Табиғи ықпалдардың байланыстылық нақты белгілері дәрежесі мен, антропогондік жүктеме сипаты, тозудың түрлері, бұзылу қағидасына баға беруді орындайтын кешенді көрсеткіштер дайындалды.

Жамбыл облысындағы сұрғылтты топырақтар үшін, топырақтың-экологиялық көрсеткіштерін анықтау барысындағы, топырақтың қалыптасу жағдайларына байланысты зерттеу жұмыстары, бұл аймақтағы топырақтың сапалығын арттыруға мүмкіндік туғызады.

**Түйінді сөздер:** мелиоративтік –экологиялық көрсеткіштер, сұрғылтты топырақтар, агро-мелиоративтік, гидроморфты топырақ, қарашірік.

Тұзданған жерлердің жағдайын толық зерттеп, онда өсірілетін тұзға төзімді өсімдіктердің тіршілік жағдайы үшін қажет салалар: ауа, жарық, жылу, су және қоректік заттардың жеткілікті мөлшерде болуына мүмкіндік жасау керек. Мелиорацияда қолданылатын көп салалы мелиоративтік шаралар қуаншылық аймақтардағы топырақтың су, ауа, жылу көміртегі және қоректік заттардың алмасу күйін қанағаттандыра алатын өзекті мәселелерді шешуді талап етеді.

Жамбыл облысындағы сұрғылтты топырақтың көп бөлігі тұзданған. Оның тұздылық тәртібі көбіне жер асты суының алмасуы және оның минералдану деңгейімен анықталады. Күшті тұзданған және тұзданбаған топырақтар табиғи құрғатылуы мен құнарлылығы төмен телімдерде таралған жерлер бар. Тұзданған топырақтарда сұрғылтты топырақтар үшін морфологиялық және химиялық құрылымдары болады. Жеңіл еритін тұздардың болуы жағынан топырақтың жоғары ылғалдану есебінен морфологиялық сипаты көрінбей қалуы ерекше айырмашылығы болып табылады. Ең көп тараған сұрғылтты топырақтар арасынан бірінші кезекте тұздану деңгейі әр түрлі сортаңды топырақтар игерілген. Сортаңданған топырақтардың өзіндік ерекшелігі – топырақтың сіңіруші сыйымдылығында сіңірілген натрийдің (5%-дан) жоғарғы құрамының болуы. Морфологиялық сортаңдылық-сортаңды қабаттың жоғарғы тығыздылығы, оның жабысқақтылығы ылғал жағдайында нашар су өткізгіштігі құрғақ жағдайында сызаттылығы, арнайы құрлығымен (жаңғақты, призматикалық, кесекті немесе бағаналы) және т.б. анықталады [1,2]. Зерттеу сілемдегі жағдайы сортаңды қабат 15-40 см тереңдікте қалыптасқан.

Негізін тұзданған сұрғылтты сортапырақтар шамалы мөлшерде таралған. Оларға төменгі жағының жеңіл еритін тұздарымен тұздануы тән, ал жоғарғы

тұзданған қабат 50-100 см тереңдікте орналасқан. Құрамындағы тұздың мөлшері бойынша тұздану деңгейлерін әлсіз және орташа сор топырақтармен ажыратады. Біріншілер үшін беткі тұзды қабат 0,3%-ы тұздың болуымен тән, екіншілері 0,5%. Беткі метрлік қалыңдықтың ең көп тараған тұздану түрі сульфатты-натрийлік, кальцийлі-натрийлік. Тұздану деңгейіне байланысты қабаттағы тұздың қоры 0-100 см де 18-20 т/га дейін. Тұздану деңгейі мен тұз құрамы маусымдық өзгеріске ұшыраған, яғни белгілі бір жағдайда әлсіз сор топырақтар орта және күшті сорланған топырақтарға немесе керісінше ауысулары мүмкін. Бұл жағдайда тұздану түрі де өзгеруі мүмкін. Морфологиялық және химиялық сипаты бойынша (қарашірік, қорек элементі, карбонаттар құрамы) олар жоғарыда келтірілген сипаттамаларға толық жауап береді. Механикалық құрылымына қарай жеңіл саздақ басымырақ.

Топырақты жақсартып, қалпына келтіру арқылы су мен тұзын реттеудің экологиялық-мелиоративтік тұрғыда негізделуі [1-3]:

- су, жер қорларын қорғау және пайдалану, жақсартылатын және қалпына келетін жерлер көлемін бағалауда ландшафтық-геохимиялық қағидалары;
- агро-мелиоративтік, экологиялық, инженерлік-мелиоративтік, орман мелиоративтік және агротехникалық шаралар, біріне-біріне қарама-қарсы қоймау адаптивтік (бейімділік) тәсілдерді қолдану;
- қоршаған ортаны қорғауда, топырақтың құнарлығын арттыру және сақтау, жақсартылған жерлерді қалпына келтіріп тиімді пайдалануда жер пайдаланушылардың әлеуметтік-экономикалық қызығушылығын тудыру;
- егіншілікті жобалауда топырақтық-экологиялық жүйелік талдаудың тиімді тәсілдерін қолдану;

– жақсартылатын нысандар болып жақсартуға тиесілі егіншілік аумағының барлық элементтері кіреді;

– экологиялық жақсарту жұмыстары – экологиялық қауіпсіз, әлеуметтегі қамтылған, суды үнемі сақтайтын, топырақ және табиғаты қорғалған, экономикасы тиімді болып, ұзақ мерзімді болжамдағы жоғары мүмкіндікке негізделуі.

Қазақстан Республикасы алқаптарындағы топырақ экологиясын баяндауда ауыл шаруашылығына пайдаланатын жерлердің экологиялық жағдайын көрсететін мәліметтерді ескермеуге болмайды. Тозуға ұшыраған жер көлемі бүгінде 87,6 млн.га, оның ішінде 22,1 млн.га, егістік жерді, 38,7 млн.га сор жерді, 69 млн.га сортаң жерді, 8,4 млн.га құрғап кеткен жерді және 2,1 млн.га батпаққа айналған жерді құрайды. Соңғы мәліметтер бойынша республика алқабының 180 млн.га, яғни 60%-ы шөлге айналған, 10 млн.га химиялық және радиоактивті заттармен ластанып отыр. Батыс Қазақстан аймағында мұнай-газ өнеркәсібінің қарқындап дамуынан, топырақтың техногенді бүлінуі 2,5 млн.га, ал тозған алқап 3 млн.га жерді алып жатыр [1].

Жоғарыда көрсетілген экологиялық мәселелердің ең өзекті міндеттерін орындауды талап етуде. Ендеше, тұздану деңгейі күшейіп сорға айналып, жерлердің жарамсызданып сортаңдануға жетуін төмендетіп, топырақ құнарлығын арттырып, химиялық және агротехникалық шараларды тиімді пайдаланып, жаңа құрылымды техникамен технологияларды ұтымды қолдана білу қажеттілігі арқасында тозған топырақты қалпына келтірудегі мәселелерді шешу туындап отыр.

Тұздардың жиналуы мен орын ауыстыруындағы жерасты суларының алатын орны. Тұздардың орын ауыстыруы мен топырақтардың тұздануының негізгі ықпалдарының бірі - жерасты сулары болып табылады. Жерасты сулары деп сүтірек үстінде топырақтың бос жерлерін толтыратын еркін сулардың тұрақты жиналуын айтады. Жер бетіне жақын уақытша жиналған суды қалқыма су (мерзімдік су) деп атайды. Жерасты суы тұтас ағынмен топырақтың бос жерлерінде еңістер бойынша қозғала алатын, ал ашылғанда шурф(қазылған шұңқыр ) қабырғаларынан ағатын және еркін судың айнасын құратын байланысқан сулы денені бейнелейді. Жерасты сулары атмосфералық жауын-шашындардың іркілуінен, өзендер мен су қоймаларының беткі суларынан, суландыратын сулардан және атмосфераның ылғалының булану конденсациясынан, жерасты суларының терең қабаттарынан пайда болады. Жерасты суларының деңгейі сүтіректің деңгейіне және қоректендіру шартына, судың қайту және булану шығынына байланысты. Жерасты суларының деңгейі әр түрлі тербелістегі мерзімдік құбылыстарға бейім.

Жерасты суларының келуі және қайтуы сусыйымдылық таужыныстардың сипатына, еңістеріне және гидравликалық қысымға байланысты. Механикалық құрамы бойынша жеңіл сусыйымдылық таужыныстарында жерасты сулары еңістің өлшемі мен қысымына байланысты сағатына метрмен өлшенетін елеулі жылдамдықпен қозғалады. Майда топырақты жерлерде жерасты сулары, әсіресе еңістер әлсіз болғанда баяу қозғалады. Жерасты сулары деңгейінің мерзімдік және көпжылдық тербелістері тұздардың топырақ қабатындағы орын ауыстыруында маңызды орын алады. Жерасты сулары тереңде (5-7м) жатқанда топырақ ылғалдылығы құбылымына әсер етпейді, ал жақын орналасса капиллярлық қабаттың ылғалы топырақтың су құбылымын және ондағы биологиялық үрдістерді өзгертеді.

Капиллярлы-шапшыма сулармен мерзімдік қоректендірілетін жағдайда пайда болған топырақтар жартылай гидроморфтарға жатады (сұр топырақты-шабындықтар, тақырлы-шабындықтар және т.б.). Тұрақты қоректендірген жағдайда, жерасты сулары бетке жақын орналасқанда (2-3 метрден аз) гидроморфты топырақтар қалыптасады (шабындықтар, батпақ-шабындықтар, батпақтар). Минералды жерасты сулары бар топырақтар тұзданады, ал минералданудың дәрежесі жоғары болғанда сортаңға айналады.

Ендік аймақтық заңға бағына отырып, жерасты суларының тереңдігі солтүстіктен оңтүстікке қарай, тундралық аймақтан шөлді аймаққа қозғалу бойынша өседі. Әр аймақтың ішінде жерасты суларының деңгейі жер бедерімен және топырақ құрамымен анықталады, олардан жерасты суларының келу және қайту жағдайларына тәуелді болады.

Тау етегіндегі таулы жазықтарда су тереңдеуінің гидрогеологиялық аймаққа бөлінеді және жерасты суларының терең жатуы байқалады. Таулардан алыстаған сайын, жерасты ағынының нашарлауынан құлақтану және зорсынықты топырақтардың ұсақ топырақтармен ауысуына байланысты жерасты сулары жербетіне жақындайды және кейбір жерлерде бұлақ түрінде шығады. Еңістіктің бұл бөліктерін тегеурінді-шапшыма сулардың гидрогеологиялық аймағы - сызашықтар аймағы деп бөледі. Қайтуы қиын тегеурінді-шапшыма жерасты сулары бар және оларды булану мен транспирацияға шығындауға бейім еңістіктердің төменгі бөлігін жерасты суларының шашырауының гидрогеологиялық аймағы деп атайды. Жазықтарда немесе жеткіліксіз табиғи ағынның пайда болуынан әлсіз еңісті жазықтарда жерасты суларының баяу ағынын немесе тіпті ақпайтындығын анықтайтын суғаруда , жерасты суларының қайтадан көтерілуі мен топырақтың батпақтануынан тұздануын құбылысын тудырады. Жасанды суғару жағдайында жерасты суларының орналасу тереңдігіне суғарулардың, каналдардан аққан судың сүзілуінен және олардың деңгейін керізді құрылыстармен (ашық және жабық тік және көлбеу керізбен ) жасанды реттеудің үлкен әсері бар. Қоректендіру және шығындар жағдайына байланысты жерасты сулары құбылымның бес типі ажыратылады: климаттық, аллювиальді, сазды, гидрогеологиялық, аралас, ирригациялық.

Айырықша атап өтетін үрдіске климаттық жатады. Жер асты сулары алмасуының бұл типінде олардың деңгейінің көтерілуі атмосфералық ылғалға байланысты, ал төмендеуі - булану мен транспирацияға(өсімдік бойымен булану) кететін шығынмен байланысты. Ол жерасты сулары жақын орналасқан және аумақтың әлсіз керізденуінде жерастындағы судың келуі мен қайтуы әлсіз болатын аудандарға тән. Қуаңшылықты және жеті қуаңшылықты ауа райы бар облыстар үшін жерасты суларының жоғарылауы көктемде, ал төмендеуі - күзде байқалады. Жерасты сулары тереңдігінің тербелісті ауытқуы түсетін жауын-шашын мөлшеріне және жерасты суларының ағынына, орналасу тереңдігіне және мезгілдік температура барысына тәуелді, булануға кететін шығынға, ауаның салыстырмалы ылғалдылығына және жел құбылымына байланысты болады. Деңгейдің тербелуіне мөлшері өсімдіктердің сипатына тәуелді болатын десукцияның үлкен әсері бар.Тінді құруға қажет ылғалдың ең үлкен мөлшерін өсімдіктің ағашты-бұталы түрлері, шабындық және батпақты шөптер, ал мәдени шөп өсімдіктерден-жоңышқаны қажет етеді.

Топырақты зерттеп, жүргізуден бұрын, ең алдымен бұл топырақтың қаншалықты жарамды екендігін, қандай мелиоративтік –экологиялық және агротехникалық шаралар қолдануға болады. Ол үшін

, сол топырақтың сулы – физикалық, су өткізгіштік қабілеттілігін анықтап алуымыз керек. Олай болса, бұл мәліметтер төмендегі 1- кестеден байқауға болады.

**1-кесте. Топырақтың капиллярлық ылғал өткізгіштігі**

Топырақ топтары	Сүзілу коэффициенті $K_c$ , м/тәу	Тығыздығы, $\gamma$ , т/м <sup>3</sup>	Қатты фазаның тығыздығы $d$ , т/м <sup>3</sup>	кеуектілігі, %, П	өсімдік еуектілік, %, По	Толық ылғал Сыйымдылығы, %	Ең төменгі ылғал сыйымдылығы, %, $W_{ет}$	Гигроскопиялық ылғал, %, $W_{г}$	Қысылған ауа, %, $W_{к.а}$	Капиллярлық ылғал өткізгіштігі, $W_{к.ыл.}$ , м/тәу
I	2-3	1.42	2.65	46	40	32	20.6	3	3	0.14
II	1.5-2	1.41	2.63	46	40	33	22.2	3,5	3	0.096
III	1.0-1.5	1.39	2.66	48	42	35	24.1	4	2,5	0.067
IV	0.5-1.0	1.37	2.70	49	42	36	25.6	4	3,0	0.041
V	0.3-0.5	1.35	2.68	50	41	37	27.8	6	3	0.018

Кез—келген топырақтың сулы – физикалық қасиеттері мен қатар, олардың су өткізгіштік қабілеттілігін терең зерттеп білу – әр бір ізденушінің негізгі мақсаттарының бірі. Ауыл шаруашылық дақылдарынан тұрақты да жоғары өнім алудың негізгі кепілі – егіс танаптарында өсімдік талап ететін, су, ауа, жарық, жылу және қоректік алмасулар мен қоршаған ортаның табиғи ландшафтарына аудандастырылған дақылдары сәйкес келуі керек. Дақылдардың өніп-дамуы үшін, топырақ құрамындағы ылғалдың қозғалысы, өсімдік тамыры жайылған генетикалық қабаттардағы ылғалдылық және ондағы ыза суларының орналасуы, әсіресе, топырақ түзілісіндегі гидроморфты алмасудың егіншілік үшін маңызды ерекше орын алады. Сондықтан да, топырақтың ауаландыру аймағындағы жер асты суларымен қозғалу заңдылықтарын ескеріп, тұзданаған жерлермен күресудің экологиялық тиімді шараларын анықтауда, әрбір зерттеу танабының сулы-физикалық қасиеттеріне ерекше жүйелік талдау жасауды қажет етеді. Бұл ауаландыру аралығындағы қозғалыс үш

түрлі күштің әсерімен жүреді: молекулярлық (сорбциялық), өздігінен көтерілу (капиллярлық) және ауырлық күшімен. С.Ф. Аверьянов бойынша капиллярлық ылғал өткізгіштік және сүзілу коэффициенттері аралығында төмендегідей байланыс бар [2,5,6]:

$$K_{к.ұ} = K_c \left( \frac{W_t - W_m}{\dot{I} - W_m} \right)^{3.5}$$

мұндағы  $K_{к.ұ}$  – капиллярлық ылғал өткізгіштік коэффициенті;  $K_c$  – сүзілу коэффициенті;  $W_t$  – қысылған ауаны ескергендегі толық ылғал сыйымдылығы ( $W_t = П - P_{к.а}$ );  $П$  – кеуектілік;  $P_{к.а}$  – қысылған ауа мөлшері;  $W_m$  – капиллярлық деңгейден жоғары аралықтағы жоғарғы молекулярлық ылғал сыйымдылығы;

Далалық зерттеулер нәтижесінде, бұл топырақтың су өткізгіштік қабілетін көрсететін  $\beta$  етыс ең төменгі ылғал сыйымдылығына сәйкес келеді.

#### Әдебиеттер:

1. Аверьянов С.Ф. Борьба с засолением орошаемых земель. Москва, 1978, -288с.
2. Сейтказиев А.С., Салыбаев С.Ж. Обоснование физическое моделирования влаги переноса солей в расчетном слое почвогрунта // Вестник ЕНУ им.Л.Н.Гумилева, №4(71), Астана, 2009, С.170-174
3. Seitkaziyeu Adeubai, Shilibek Kenzhegali, Salybaiev Satipalde, Seitkaziyeu Karlygash. The Research of the Ground Water Supply Process on Irrigated Soils at Various Flushing Technologies // World Applied Journal 26(9):1168-1173, 2013.
4. Сейтказиев А.С., Буданцев К.Л. Моделирование водно-солевого режима на засоленных землях // Меж. ВУЗов. Сб. научн. трудов, Москва, 2002, С.72-79.
5. Сейтказиев А.С., Жапарова С.Б., Хожанов Н.Н., Сейтказиева К.А. Экологическая оценка процессов загрязнения агроландшафтов и методы улучшения засоленных земель. Кокшетау, 2016, -278с.
6. Сейтказиев А.С. Почвенно-экологическая оценка засоленных земель в условиях аридной зоны: Материалы междунаrodn. научно-практ. Конф. «Мелиорация в России – традиции и современность» посвящена 110-летию С.Ф.Аверьянова, Москва, 2013. - С.162-170.