

«М.А.Гендельманның 110 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 19» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 19», посвященной 110 - летию М.А. Гендельмана». - 2023. - Т.І, Ч.І.- Б. 24-27.

**ӘОЖ 631.95**

## **СУ ЭРОЗИЯСЫНЫҢ ДАМУЫНА АГРОЭКОЛОГИЯЛЫҚ ФАКТОРЛАРДЫҢ ӘСЕРІ ЖӘНЕ ОНЫҢ ЗЕРТТЕЛУІ**

*Айтбаева Р., 2 курс магистранты,  
Кульжанова С., г.э.к.*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,  
Астана қ.*

Су эрозиясы ауылшаруашылық жерлерінің өнімділігіне зиян келтіретін көптеген факторлардың бірі болып табылады. Су эрозиясы сайып келгенде, жерді ауыл шаруашылығы мақсатында пайдалануға мүлдем жарамсыз етеді. Жер жамылғысының су эрозиясы әртүрлі себептерге байланысты пайда болады және бірнеше кезеңнен тұрады. Теріс салдардың алдын алу үшін фермер су эрозиясымен қалай күресуге болатынын және өз тәжірибесінде осындай мәселелерді болдырмау үшін егістіктерді қалай өңдеу керектігін білуі керек.

Қазіргі фермерлерде егістіктердің жағдайын бақылаудың әртүрлі технологиялары бар, олардың арасында топырақтың ылғалдылығын анықтау және жауын-шашын деңгейін бақылау бар. Бұл көрсеткіштер топырақтың тозу қаупін анықтауға және уақытында қажетті шараларды қабылдауға мүмкіндік береді.

Жалпы су эрозиясы дегеніміз не?

Су эрозиясы – бұл дұрыс жоспарланбаған суару, ағынды сулар, жауын-шашын, қардың еруі салдарынан топырақтың жоғарғы қабатының шайылуы немесе алынып тасталуы. Жауын-шашын бұл мәселенің негізгі себептерінің бірі болып табылады. Су ағындары топырақ бетінен органикалық және бейорганикалық бөлшектерді шайып, оларды төменгі рельефті аймақтарға тасымалдайды, нәтижесінде су тасқыны пайда болады. Эрозияға ұшыраған топырақ материалы жаңа топырақ түзуі немесе жақын маңдағы су қоймаларында (көлдер, бұлақтар, өзендер және т.б.) орналасуы мүмкін [1].

Судың әсерінен топырақтың сарқылуы деградацияның себебіне байланысты табиғи немесе антропогендік болуы мүмкін. Табиғи су эрозиясы антропогендік факторларға тәуелді емес және топырақтың құнарлылығына айтарлықтай әсер етпейді. Бұл жаңбыр мен еріген сулардан, ағынды сулардан, яғни табиғи күштерден туындайды. Топырақтың әр түріне өзіндік ыдырау жылдамдығы тән. Ол сондай-ақ ауылшаруашылық жерлерінің

ерекшелігіне және олар орналасқан климаттық аймаққа да байланысты болады.

Антропогендік су эрозиясы, керісінше, ұтымсыз егіншіліктің салдары болып табылады. Бұл дұрыс таңдалмаған суару әдісіне, су ресурстарының мөлшеріне, суару уақытына байланысты, нәтижесінде құнарлы топырақ қабаты бұзылады.

Су эрозиясының агроэкологиялық факторлардың әсері де ерекше.

Топырақтың су эрозиясы көлбеудің тік болуына, ұзындығына, пішініне және экспозициясына байланысты. Көлбеудің жоғарылауымен топырақтың шайылуы артады, бірақ оның қарқындылығы факторлардың әр түрлі жиынтығына байланысты (жауын-шашын, топырақ түрі, ауылшаруашылық технологиясы).

Топырақтың су эрозиясының қарқындылығы көлбеу пішіні мен профиліне байланысты. Көлбеу профильдер бойлық және көлденең бағытта түзу, дөңес және ойыс болады.

Бойлық және көлденең профильдердің су ағыны мен топырақтың шайылуына әсер ету сипаты әртүрлі. Бойлық түзу беткейлерде эрозия олардың ортасынан негізге қарай күшейеді. Бойлық дөңес беткейлерде эрозия төменгі бөлігінде көбірек көрінеді. Бойлық-ойыс беткейлерде эрозия жоғарғы, тік бөлігінде айқынырақ болады. Төмен қарай ол азаяды, тіпті шайылған топырақ жиналады. Беткейлердің көлденең профильдері су жинау түрлерін анықтайды: су ағынын түзу, жинау және тарату. Олардың салыстырмалы эрозиялық қауіптілігі шамамен келесідей қабылданады: көлбеудің көлденең-түзу профилі-1; көлденең-дөңес (диффузиялық су жинау)-0,8; көлденең - ойыс (жинайтын су жинау) -1,2.

Эрозияның маңызды факторы-беткейлердің экспозициясы. Оның эрозияға әсері аумақтың микроклиматындағы айырмашылықтарға байланысты жанама түрде көрінеді.

Рельефтің оң (дөңес) және теріс (ойыс) элементтерін бөліп көрсету әдеттегідей. Жер үсті суларының ағыны жүретін ойыс рельеф элементтерінің желісі гидрографиялық деп аталады. Гидрографиялық желінің ежелгі және қазіргі сілтемелерін ажыратыңыз. Ежелгі адамдарға шұңқырлар, қуыстар, арқалықтар, аңғарлар, қазіргі заманғы — шұңқырлар мен сайлар жатады.

Шұңқыр-ежелгі эрозиядан шыққан жер бедерінің сызықтық түрі, жұмсақ беткейлері мен өрнектелмеген қастары бар. Әдетте ауылшаруашылық мақсатта пайдалануға қосылады. Шұңқыр біркелкі тереңдеп, кеңейіп, қуысқа айналады. Шұңқырдың түбі айқын, биік және тік жағалары бар, бірнеше шұңқырлы су жинауды қамтиды. Төмен қарай қуыс кеңейіп, тереңдей түседі және сәулеге түседі [2].

Сәуле-ежелгі эрозиядан шыққан, қастары айқын және түбі кең рельефтің сызықтық түрі. Беткейлер әдетте қопсытылған және өсімдіктермен жабылған. Біртіндеп кеңейіп, тереңдей отырып, сәуле өзен аңғарына құяды. Шұңқырлар мен сайлар бір-бірімен тығыз байланысты және гидрографиялық желіге енеді.

Су эрозиясы жер үсті ағынынан туындайды, сондықтан жердің эрозиялық қауіпін анықтайтын маңызды факторлар жауын-шашын, сондай-ақ қар мен еру режимі болып табылады.

Нөсер ағыны эрозияға ұшырайды, егер қатты және ұзаққа созылған нөсер кезінде топырақ суды сіңірмесе. Жауын-шашынға қарқындылығы 0,05 мм/мин. жауын-шашын неғұрлым қарқынды болса, эрозия процестері соғұрлым айқын болады. Қарқынды нөсер кезінде эрозияның жоғарылауы жаңбыр тамшыларының мөлшерінің ұлғаюымен байланысты, олар топырақ кесектерін тез бұзады және оны тығыздау арқылы сіңіруді азайтады.

Еріген су ағынынан туындаған топырақ эрозиясы қар қорының мөлшеріне, мұздату тереңдігіне және топырақтағы ылғал қорының тапшылығына байланысты.

Топырақтың эрозияға қарсы тұрақтылығының негізгі факторы олардың су өткізгіштігі болып табылады.

Топырақтың эрозияға қарсы тұрақтылығын анықтау үшін эрозиялық жылдамдық, су ағынымен топырақтың эрозия жылдамдығы, жауын-шашын немесе ағын қабатына жатқызылған шайылған топырақ мөлшері қолданылады.

Топырақтың эрозияға қарсы тұрақтылығы олардың физикалық қасиеттеріне байланысты және ауа-райының, биотикалық және антропогендік факторлардың әсерінен соңғысымен бірге өзгереді. Сонымен, бірнеше рет қатып, ерігеннен кейін эрозия жылдамдығы бастапқы күйдегі топырақпен салыстырғанда 1,3 есе азаяды. Топырақтың ылғалдылығы одан да көп әсер етеді; ауа-күрғақ күйдегі топырақтың эрозиялық жылдамдығы сумен толық қаныққаннан 1,5—3 есе аз [3].

Шайылған топырақ мөлшерімен анықталатын эрозияға қарсы тұрақтылық сонымен қатар топырақ жағдайына тығыз тәуелділікті анықтайды. Сонымен, түйіршікті бет эрозияға қарсы тұрақтылықты едәуір арттырады. Топырақ қабатындағы тығыздықтың 0-10 см-ден 0,99-дан 1,40 г/см<sup>3</sup>-ге дейін жоғарылауымен су өткізгіштігінің төмендеуіне байланысты шайылу 5-6 есе артады.

Топырақтың шайылуға және эрозияға қарсы тұру қабілеті көбінесе физика-химиялық, су-физикалық қасиеттеріне, гранулометриялық құрамына байланысты. Физика-химиялық қасиеттердің ішіндегі ең маңыздысы-сіңіру кешенінің құрамы және топырақтың гумустық күйі. Топырақта қарашірік неғұрлым көп болса және оның сапасы жақсы болса, оның өткізгіштігі соғұрлым жоғары болатыны анықталды.

Сондықтан топырақты органикалық заттармен толтыру топырақты эрозиядан қорғаудың маңызды шарттарының бірі болып табылады.

Топырақ жамылғысы су эрозиясының да өзіндік түрлері бар.

Шайылудан туындаған деградация бірнеше сатыда жүреді және пайда болу себептеріне байланысты әртүрлі жолдармен көрінеді. Төменде су эрозиясының ең көп таралған түрлері келтірілген, олар уақытында тиісті шаралар қабылданбаса, топыраққа теріс әсер етеді.

Бұл түрі жаңбырдан туындаған эрозия процесінің бастапқы кезеңі болып табылады. Негізінде, жаңбыр тамшылары ашық, өсімдік жамылғысы жоқ топырақты "бомбалайды" және жоғарғы қабаттың құрылымын бұзады. Бұл жер бетінде қыртыстың пайда болуына әкеледі, топырақтың сүзу қасиеттеріне теріс әсер етеді және ағынды сулардың пайда болуына әкеледі.

Жазықтық эрозиясы. Судың әсерінен бұл түрдің деградациясы жауын-шашынның қарқындылығы топырақтың инфильтрациялық қабілетінен асып кеткен жағдайда пайда болады. Нәтижесінде топырақтың ұсақ бөлшектері қоректік заттармен және органикалық заттармен шайылады. Тегіс су эрозиясы бороздың пайда болуы сияқты зиянды әсерлерге әкелуі мүмкін.

Реактивті эрозия. Ағынды (ағын, ойық) бұзылу су топырақ профиліне еніп, тереңдігі 30 см-ге дейін арналар түзген кезде пайда болады. Жылдам ағындар топырақ бөлшектерін ұстап, оларды төмен қарай тасымалдайды. Егер су эрозиясымен уақтылы күресу шаралары қабылданбаса, ол шұңқырдың тереңдігі 30 см-ден асатын шұңқырға айналады.

Шатқал эрозиясы. Деградацияның нашарлау кезеңі топырақ эрозияға ұшыраған кезде пайда болады, сондықтан оның бетіндегі арналарды өрістерді механикалық өңдеу арқылы да алып тастау мүмкін емес. Топырақтың жоғалуы мен жердің жойылуынан басқа, жер жамылғысының жыралы су эрозиясы өзендердің шөгуіне және су ресурстарының сапасының нашарлауына әкеледі.

Құбырлы су эрозиясы. Су ағындарының бұзылуының «жасырын» түрі қандай да бір белгілер табылғанға дейін ауыр зардаптарға әкелуі мүмкін. Бұл жағдайда топырақтың деградациясы құрылымдық тұрақсыз топырақтардағы судың едәуір көлемінің қозғалысына байланысты болады, сондықтан мұндай бұзылу сілтілі топырақтарға әсіресе зиянды. Оны жер бетінен төмен көптеген туннельдердің болуымен анықтауға болады.

Әр түрлі белгілерге қарамастан, су эрозиясының аталған барлық түрлерінің әсер ету салдарының сипаттамасы бірдей.

Су эрозиясының флораға әсерін зерттесек, жылдам деградация кезінде топырақтың жоғарғы қабатын алып тастау мәдени өсімдіктерге сөзсіз әсер етеді. Қоректік заттарды шамадан тыс сумен шайылу қажетті дақылдардың жетіспеушілігіне және нәтижесінде өнімділіктің төмендеуіне әкеледі.

Ал фаунаға әсері, топырақтың сарқылуы тірі организмдер үшін де із-түзсіз өтпейді. Топырақтың жоғарғы қабатының болмауы химиялық ағындардың әсерінен су ресурстарының ластануын тудырады. Бұл жануарлар мен су объектілерінің тұрғындарына әсер етеді, олардың популяциясының күрт төмендеуі байқалады.

Топырақтың су эрозиясы және онымен күресу шараларына тоқталатын болсақ су эрозиясының белгілерін уақтылы анықтау – бұл шайылудан туындаған деградациямен күресудің негізгі жолы болып табылады. Мәселені шешудің нұсқалары топырақ түріне, жер бедерінің топографиялық және климаттық ерекшеліктеріне, ауыспалы егіске және жерді пайдалану ерекшеліктеріне байланысты.

Төмендегі кестеде су эрозиясымен күресудің ең көп таралған әдістері және оның түріне байланысты олардың тиімділігі келтірілген.

1 кесте - Су эрозиясымен күресудің ең көп таралған әдістері және олардың тиімділігі

	Жаңбыр су эрозиясы	Жазықтық эрозиясы	Реактивті эрозия	Шатқал эрозиясы	Құбыр эрозиясы
Өсімдік жамылғысын қамтамасыз ету	✓	✓	✓	✓	✓
Топырақты органикалық заттармен байыту	✓	✓	✓	✓	
Су ағындарының жылдамдығын төмендету			✓		
Суаруды оңтайландыру	✓	✓	✓	✓	✓
Егістіктерді өңдеу кезінде топырақтың оңтайлы ылғалдылығын сақтау	✓	✓	✓	✓	✓
Топырақ бетін нығайту			✓		✓
Химиялық мелиорация					✓
Өрістерді периметрі бойын-ша үйінділермен қоршау, дренажды және өзге де инженерлік конструкция-ларды пайдалану			✓	✓	✓
Қалпына келтірілген аумақтардың айналасына ағаш отырғызу				✓	✓
Инfiltrацияның біркелкі таралуы	✓	✓	✓	✓	✓

Сонымен, әрбір агрономның міндеті-құнарлылықты сақтау және кез-келген типтегі топырақтың су эрозиясының көріністерін болдырмау. EOSDA Crop Monitoring су ағынының әсерінен жер жамылғысының бұзылуын қашықтан анықтауға және бақылауға мүмкіндік беріп қана қоймайды. Өнім сонымен қатар маусым бойы дақылдардың күйін бақылауға, егістіктерді өңдеу бойынша сенімді шешімдер қабылдауға және әр гектардан максималды пайда алуға көмектеседі.

#### Әдебиеттер тізімі

- 1 Водная эрозия: типы, виды, последствия и меры борьбы. [Текст]/ Электронный ресурс // Режим доступа/ <https://eos.com/ru/blog/vodnaya-eroziya/> (дата обращения 27.02.2023г.)
- 2 Шепелев М.А. Агрэкология. [Текст] : Учебное пособие курс лекций для студентов специальностей 5В060800 – Экология / Костанай КГУ им. А.Байтурсынова, - 2020. – 92 с.
- 3 Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Экологические функции почв. [Текст] : М.: Изд. МГУ, - 2012. – 386 с.
- 4 Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Почвоведение [Текст]: Учебный курс М.: Март, - 2006. - 495 с.