

Шөл және шөлейт жерлердегі топырақ пен жайылымдардың тозуы және қалпына келтіру жолдары

Өзектілігі: Қазақстан Орталық Азияда ең ірі мал шаруашылығы дамыған және оны одан әрі дамытуға үлкен қоры бар мемлекет болып табылады. Елімізде табиғи жайылымдық жерлердің жалпы көлемі 187 млн. га құрайды. Ол әлемде Австралиядан (460 млн. га), Қытайдан (400 млн. га), АҚШ-тан (251 млн.га), және Бразилиядан (196 млн. га) кейін бесінші орынды алса, жайылымдық алаңның мал басына қатынасы бойынша бірінші орында тұр.

Қазақстанда мал шаруашылығы жалпы ауыл шаруашылығы өнімінің шамамен 54 % құрайды.

Алайда жайылымдардың жағдайы мен оларды тиімді пайдалануға байланысты осы күнге дейін толық мониторинг жүргізу жүйесі іс жүзінде жасалынбаған. Оны жүйелі жүргізу фермерлер үшін қол жетімді жем-шөп базасы жағдайын жақсартуға және мал басы өсуіне түрткі болады.

Еліміздегі жайылымның 76% жартылай шөлейт және шөл аймақтарда орналасқан. Мұнда, планета климатының жалпы аридизациясы және жайылымдық жерлерді жүйесіз пайдалану жағдайында олардың тозу ауқымының жылдам өсуі байқалады. Бұл отарлы мал шаруашылығының жем-шөп базасының өсуін тежеуші негізгі фактор болып табылады.

Орталық Азия мен Қазақстандағы жайылымдар деградациясының бастапқы себептеріне келесі шаралар кешенін сақтамау болап табылады: жүктеме, мал жаю әдістері мен мерзімдері, жайылымдарды пайдалану коэффициенті және т.б.. 1990 жылдардың ортасында совхоздар ыдырағаннан кейін, малшылардың көпшілігі малдарын елді мекендердің айналасында жаюға мәжбүр болды. Себебі олар маусымдық көші-қонуды жүзеге асыра алмаған. Осыған байланысты жайылымдардың ең күшті деградациясы ауылдық елді мекендерге іргелес аумақтарда, құдықтар мен шалғай отарлы жайылымдарда байқалады. Бақыланбайтын жайылым және елді мекендердің айналасындағы мал басының жоғары көрсеткіштері социалистік кезеңнен кейін қой санының жалпы азаюына қарамастан, қоршаған ортаның нашарлауына да, мал өнімділігінің төмендеуіне де әкелді. Сонымен қатар, жайылымдарды нашар басқаруды жерді жекешелендіру күшейе түсірді. Қазақстанда сапасы жоғары жайылымдар алып жатқан өңделетін жерлердің ұзақ мерзімді кеңеюі болды. Бұл мал шаруашылығы өнімдерінің шөлді өсімдіктері бар аймақтарға жылжуына әкелді. Шөптердің сиректеніп азаюына байланысты жайылымдарда құнды және өнімділігі жоғары шөп түрлерінің үлесі азайып, жайылым аумағының құны төмендейді. Соның салдарынан жайылымдық жануарлардың балансы өзгереді, нәтижесінде оның өзін-өзі жаңартуын (түрленуін) қамтамасыз ету және табиғи ортаның өзін-өзі реттеуі нашарлайды.

Көптеген отандық және шетелдік зерттеушілер мен талдаушылардың пайымдауынша жайылымдық жерлердің деградациясының себептері

антропогендік фактор әсерінен және жерлердің тозғандығынан болатынын айтады.

Бұл тұжырым әлемнің әртүрлі континенттеріндегі жайылымдықтарды қолдану тәжірибесімен расталады. Мысалы, Моңғолияда 112,3 млн. га жайылымдық жерлердің 10-15% өте күшті деградацияға ұшыраған. Соңғы 25 жылда Моңғолияның жайылымдық жерлері тез арада айтарлықтай деградацияға ұшырады. Мұның себебі 1990-шы жылдары Моңғолия елінің әлеуметтік-экономикалық даму бағытының өзгеруіне байланысты, кейбір аумақтардың халқы 2-3 есе күрт өсіп, мал басы 2 есе артқан. Соның салдарынан жайылымдарға түсетін антропогендік жүктеме күрт өскен. Осылайша, бұл елде жайылымдардың

Ресейде 91 млн. гектар жайылымдық алқаптың шамамен 29 млн. гектары деградацияға ұшыраған.

Қытайда 400 млн. гектар немесе оның 41,7% жер аумағын жайылымдар алып жатыр. Оның 90%-ы әртүрлі дәрежеде деградацияланған.

Қазіргі кездегі ресми статистика бойынша, республика аумағында 48 млн.га әртүрлі дәрежеде деградацияланған, 27,1 млн. гектар өте күшті деградацияланған жайылымдық жерлер бар.

Қазақстанда осы күнге дейін сандық технологиялар негізінде деградацияланған жайылымдық аумақтарды басқару жөнінде ғылыми-практикалық және әдістемелік әзірлемелер жасалынбаған.

Қазақстанның тауалды шөлейт және шөл аймақтарының сұр, сұр-күрең және құмды топырақтарының деградацияланған жайылымдық қорын тұрақты басқаруда, тиімділігі жоғары шараларды әзірлеу ғылыми және практикалық жағынан өте өзекті.

Дәрістің мақсаты: Қазақстанның шөл және шөлейт аймақтарындағы топырақ және өсімдік түрлерінің жайылымдардың әсерінен тозуы және оларды қалпына келтірудің тиімді жолдарын құрастыру

Міндеттері:

- Қазақстанның шөлейт және шөл аймақтары жайылымдарының топырақ жамылғысын, олардың химиялық құрамы мен физикалық қасиеттерінің ерекшеліктерін зерттеу;

- жайылымдық жерлердің деградациялану дәрежелерін анықтауда пайдаланылатын топырақ және өсімдік индикаторларының көрсеткіштерін анықтау;

- тауалды шөлейт және шөл аймақтары жайылымдарының жер беттік және жерді қашықтықтан зондтау мәліметтерінің өзара байланысы негізінде олардың деградациясын бағалау;

- республикамыздың тауалды шөлейт және шөл аймақтарының сұр, сұр-күрең және құмды топырақтарындағы деградацияға ұшыраған жайылымдық жерлерін қалпына келтірудің тиімді шараларын әзірлеу.

Фермерлер үшін практикалық құндылығы: Зерттеу нәтижесінде алынған ұсыныстар мен қорытындыларды фермерлер мен ауыл

шаруашылығымен айналысатын шаруа қожалықтары әдістемелік нұсқаулық ретінде пайдалана алады. Жұмыста берілген ұсыныстар оңтүстік өңірлердегі мал шаруашылығымен айналысатын шаруаларға жайылымдық жерлерін оңтайлы пайдалануға жағдай жасайды.

Жайылымдардың деградациялануы деп малды артық жаю немесе басқа себептердің әсерінен жеуге жарамды өсімдіктер түрлерінің арамшөптермен және жеуге жарамсыздармен алмасуын айтады.

Шөл және шөлейт аймақтардың сұр-күрең, құмды және ашық сұр топырақтардың химиялық құрамы

Лепсі, Көксу, Қосқұдық және айдарлы зерттеу учаскелерінің топырақ жамылғысы өте төмен құнарлығымен ерекшеленеді. Оның үстіңгі гумусты-аккумулятивті және гумусты-иллювиалды қабаттарда гумустың мөлшері небәрі 0,21 %-дан 0,79 % ғана құраған. Гумустың мөлшері 1 % жоқ, өте төмен гумусты. Қоректік заттар жалпы азот пен фосфордың да мөлшері мөлшері төмен аталған қабаттарда жалпы азот 0,28%-дан 0,84 %-ды құраған. Мұнда фосфор тек лепсі зерттеу учаскесінде ғана орташа қамтамасыз етілгендігін қалған учаскелерде фосфордың мөлшері төмен қамтамасыз етілгендігін көрсетеді. Топырақ кескінінде CO_2 карбонаттар бірқалыпты сәл карбонатты таралған. Жоғарғы органогенді қабатта оның мөлшері 1,30 % болса, тереңдеген сайын кескіннің табанына дейін 2,82-ден 3,28 %-ға дейін ауытқиды. Топырақ ертіңдісінің ортасы күшті сілтілі ($\text{pH} = 8,72-9,32$).

Мына кестеде Шөлейт және шөл аймақтардың сұр-күрең, құмды және ашық сұр топырақтардың су сүзіндісінің иондық құрамы және тұздар мөлшері келтірілген. Лепсі, Көксу, Қосқұдық және Айдарлы зерттеу учаскелерінің топырақтар тұзданбаған. Оларда тұздар жиынтығы 0,040-0,055 % аралығында ауытқып Жалпы тұздардың мөлшері 0,1 %-ға да жетпеген. Топырақ ертіңдісіндегі Cl^- және Na^+ иондары жоқ деседе болады, ал қалған иондар өте аз өсімдіктерге зиянды мөлшеріне жетпейді.

Шөлейт және шөл аймақтардың сұр-күрең, құмды және ашық сұр топырақтардың гранулометриялық құрамы.

Лепсі зерттеу учаскесінің аз карбонатты сұр-күрең топырақтарының гранулометриялық құрамы құмайтты. Физикалық балшықтың мөлшері топырақтың 0-82 см қалыңдығында 10,44-18,89 % аралығында өзгереді. Ал 82 см-ден тереңде грунт байланысқан құмнан тұрады (физикалық балшық 8,04 %). Бөлшектер құрамында ұсақ құм (0,25-0,05 мм) мен ірі шаң (0,05-0,01 мм) басым. Ұсақ құмның мөлшері кескін бойы 69,0 %-дан 82,5 %-ға дейін ауытқиды. Ірі шаңның мөлшері 6,4-14,47 % аралығында ауытқиды. **"Көксу"** зерттеу учаскесіндегі шөлдің құмды топырақтары 81,0-82,0 % ұсақ құмнан тұрады. Мұнда, топырақтардың құмды екендігін - Физикалық балшықтың мөлшеріне қарап (6,4-7,6 %) айтуға болады. Фракциялар құрамында ұсақ құмнан кейін екінші орында ірі шаң тұр. Оның мөлшері топырақ-грунт қалыңдығында 10,43-12,42 % аралығын құрайды. **Қосқұдық** зерттеу учаскесінің аз карбонатты ашық сұр

топырақтары ләсс тәрізді жеңілқұмбалшықты жыныстарда түзілген (физикалық балшық 21,78 %). Оның үстіндегі кескін қабаттарының гранулометриялық құрамы құмайтты. Жер бетінен 73 см тереңдікке дейін физикалық балшықтың мөлшері 12,06-13,70 % аралығында ауытқиды.

Айдарлы зерттеу учаскесіндегі аз карбонатты ашық сұр топырақтар орташақұмбалшықты аналық тау жыныстарында түзілген (физикалық балшық 35,77 %). Ал топырақтың өзі құмайтты болып келеді. Физикалық балшықтың мөлшері 13,0-14,0 %. Мұнда ұсақ құмға қарағанда ірі және орташа құм фракцияларының мөлшері керісінше жоғары (2,90-9,45 %).

Тауалды шөлейт және шөл аймақтардың сәл желінген жайылымдағы жайылманың құмды, күрең шалғынды, сортаң және ашық сұр топырақтардың химиялық құрамы келтірілген

Жамбыл зерттеу учаскесіндегі сәл желінген жайылымдағы шөлейттенген аллювиалды-шалғынды топырақтардың химиялық құрамындағы гумустың мөлшері төмен. Ол жалпы азотпен төмен (0,084-0,112%) және жалпы фосформен (0,15-0,17%) орташа дәрежеде қамтамасыз етілген. Жамбыл зерттеу учаскесінің топырақтары сәл дәрежелі карбонатты (CO_2 4,0-5,1%).

Мойынқұм зерттеу нүктесіндегі жайылманың күрең шалғынды топырақтары сәл дәрежелі гумусты. Жоғарғы 0-5 және 5-21 см қабаттарда гумустың мөлшері сәйкесінше 2,75 және 1,21%-ды құрайды. Бұл топырақтар жалпы азотпен орташа (0,1-0,2%) және жалпы фосформен (0,16-0,20%) жоғары қамтамасыз етілген. Зерттелген топырақтар кескін бойы бірқалыпты карбонаттардың мөлшері бойында (2,8-3,1%) сәл карбонатты.

Ақкөл зерттеу учаскесіндегі аз карбонатты ашық сұр топырақтардың құнарлығы өте төмен. Гумустың мөлшері үстіңгі гумус қабаттарында (0-3 және 3-16 см) небәрі тиісінше 1,55 және 0,86 % құрайды. Аталған қабаттарда қоректік заттар құрамында жалпы азот пен жалпы фосфордың мәндері төмен дәрежеде екендігін көрсетеді. Ашық сұр топырақтар кескін бойы бірқалыпты сәл карбонаттанған (CO_2 карбонаттар 3,31-4,38%).

Жамбыл зерттеу учаскесіндегі шөлейттенген аллювиалды-шалғынды топырақтардың су сүзіндісінің иондық құрамы, оның 0-10 см қабатында сәл дәрежеде тұзданғанын және 10-47см қабатта сортаңданғанын көрсетті. Мұнда топырақтың аниондық құрамында сульфат ионы абсолютті басымдылықты көрсетті (100г топырақта 20,09 мг-экв). Одан кейін хлор ионы (100г топырақта 11,73 мг-экв) басым орналасты. Топырақтың катиондық құрамында натрий басым (100г топырақта 21,74 мг-экв). Осыдан қорытынды, қарастырылып отырған топырақ хлоридті-сульфатты тұзданған және натрий сульфаты мен хлориді қосылыстарынан тұрады. Кестеден көрініп тұрғандай, жоғарғы қабаттың (0-10см) топырақ ерітіндісінде натрий гидрокарбонаты (100г топырақта 1,48 мг-экв) бар, бұл өте сілтілі топырақ ортасын жасауға жағдай жасайды.

Мойынқұм зерттеу учаскесіндегі жайылманың күрең шалғынды топырақтары өте күшті тұзданған, сортаңданған. Топырақтың бүкіл кескін

бойында өсімдіктерге улы концентрацияда суда еритін тұздар бар. Суда жеңіл ертін тұздардың 1%-дан жоғары мөлшері 5-тен 76 см-ге дейінгі тереңдіктің аралығында шоғырланған. Ал олардың максимумы (тұздар жиынтығы 2,16-2,58 %) топырақта 21 см-ден 76 см-ге дейінгі аралықта жинақталған. Топырақтағы иондар құрамында сульфат ионы абсолютті басым, мұнда оның өте жоғары мөлшері кескіннің барлық бойында байқалып, 21-33 см қабатта максимумға (100г топырақта 28,59 мг-экв) жеткен. Сонымен қатар, топырақ ерітіндісінде хлор және бикарбонат иондары өсімдіктерге зиянды мөлшерде (тиісінше $>0,3$ және $>0,8$ мг-экв 100г топырақта) жинақталған. Топырақтың катиондық құрамында натрийдің мөлшері ең жоғары, әсіресе 21-ден 76 см-ге дейінгі тереңдіктердің аралығында (100г топыраққа 20-22 мг-экв).

Ақкөл зерттеу учаскесінің ашық сұр топырақтарының үстіңгі гумусты-аккумулятивті қабаттары сәл тұзданған. Тұздар жиынтығы топырақтың 0-3 және 3-16 см тереңдіктерінде сәйкесінше 0,257 және 0,440 % құраған. Алайда 16 см тереңдіктен бастап кескіннің табанына дейін тұздар жиынтығы артып, күшті тұзданған дәрежеге жеткен. Тұздану химизмі бойынша **Ақкөл зерттеу учаскесінің** топырақтары үстіңгі 0-16 см тереңдік қабаттарында сульфатты, ал одан тереңдеген сайын хлоридті-сульфатты. Сульфаттың мөлшері 16 см тереңдіктен бастап күрт артып, 100г топырақта 15,56-24,01 мг-экв аралығында ауытқыған. Хлор ионының мөлшері өсімдіктерге зияндылықтың улы шекарасынан ($\geq 0,3$ мг-экв 100г топырақты) әлдеқайда жоғарылаған (0,79-1,33 мг-экв 100г топырақта). Жалпы бикарбонаттар мен қалыпты карбонаттар иондарының мөлшері улы мөлшерлерге (0,8 және 0,03 мг-экв) жетпейді. Катиондар құрамында натрий ионының мөлшері төменгі қабаттарда (16-85 см) зиянды мәннен (2,0 мг-экв 100г топырақта) әлдеқайда жоғары болған (4,78-10,0 мг-экв 100г топырақта).

Жамбыл зерттеу учаскесіндегі шөлейттенген аллювиалды-шалғынды топырақтардың гранулометриялық құрамы қабаттар бойынша ала-құла. Егер топырақтың жоғарғы 0-10 см қабаты жеңіл балшықты (74,3 %) болса, онда 10-47 см орташа балшықты (83,8 %), 47-55 см орташа құмбалшықты (37,6 %), 55-78 см құмайтты (11,2 %), 78 см-ден терең борпылдақ құмды (4,0 %). Аналық жыныстың жеңіл ала-құла гранулометриялық құрамы қарастырылып отырған топырақтардың Шу өзенінің аллювиалды шөгінділерінде қалыптасқанын көрсетеді. Топырақтың жоғарғы 0-47 см қалыңдығында механикалық фракциялардың таралуы, оларды шаңды-тозанды құрамға нұсқайды, ал 55 см-ден терең кескіннің табанына дейін ұсақ құмды құрам көбірек

Мойынқұм зерттеу нүктесіндегі жайылманың күрең шалғынды топырақтары да гранулометриялық құрамы қабаттар бойынша ала-құла. Олардың ала-құлалығын, негізінен, кезектесіп орналасқан гранулометриялық құрамы орташа, жеңіл, ауыр, тіпті 76 см-ден терең құмайтты қабаттар жасайды. Физикалық балшықтың мөлшері үстіңгі 0-5см қабатта 28,7% құраса, одан төменгі (5-21 және 21-33см) қабаттарда 34,5 %-ға артып, 33-42

см тереңдікте 25,5 %-ға қайта төмендеп, 42-76 см-де қайта 52,4 %-ға артады. Зерттелген топырақтар құмайты аналық жыныстарда түзілген, оған дәлел 76 см тереңдіктен бастап физикалық балшықтың мәні 10,9 %-ға тең болған.

Ақкөл зерттеу учаскесінің аз карбонатты ашық сұр топырақтары құмайты аналық жыныстарда түзілген. Төменгі қабаттарда физикалық балшықтың мөлшері 10,3 % құраған. Топырақтың жоғарғы 0-44 см қалыңдығы жеңілқұмбалшықты. Осы аралықта физикалық балшықтың мөлшері ~ 20,0-24,0 %-ға тең болған. Фракциялар құрамында ұсақ құмның (0,25-0,05 мм) үлесі басым түсіп 56,2-63,6 % аралығын құраған.

Жамбыл зерттеу учаскесіндегі аллювиалды-шалғынды топырақтардың Топырақ сәл кебірленген, сіңірілген натрийдің үлесі (9,4 пен 7,0%). Жоғарғы қабаттың сіңірілген негіздер жиынтығы - орташа (100г топырақта 10,08 мг-экв), ал төменгі қабатта (10-47см) жоғары (100г топырақта 31,12 мг-экв). Сіңірілген катиондар құрамында кальций ионы басым. Оның үлесі 0-10 және 10-47 см қабаттарда сіңірілген негіздер жиынтығынан сәйкесінше 48,6 және 64,5 % құрайды.

Мойынқұм зерттеу нүктесіндегі Жайылманың күрең шалғынды топырақтары кебірленбеген. Мұнда, жоғарғы 0-20 см қабатта сіңірілген натрийдің мөлшері алмаспалы катиондар сыйымдылығынан орташа есеппен 5,0 %-дан аспайды, бұл осы топырақта кебірленудің жоқтығын көрсетеді. Сіңірілген негіздер жиынтығы орташа сіңіру қабілетімен ерекшеленеді (0-20 см қабатта ~19,0 мг-экв).

Ақкөл зерттеу учаскесіндегі ашық сұр топырақтың үстіңгі қабаттары (0-3 және 3-16 см) сіңірілген натриймен сәл кебірленген (сәйкесінше 4,0 және 10,4 % сіңірілген негіздер жиынтығынан). Қарастырылған қабаттарда сіңірілген кальцийдің үлесі басқаларға қарағанда басым (жиынтықтан 58,5-60,8 %). Топырақ ерітіндісі мен топырақтың сіңіру кешені арасындағы алмаспалы катиондардың сыйымдылығы орташа (100г топырақта 12,56-13,70 мг-экв).

Шөлейт және шөл аймақтары жайылымдарының сұр, сұр-күрең, құмды топырақтарына және өсімдік түрлері құрамы мен өнімділігіне деградациялану дәрежелерінің әсерлері

Лепсі зерттеу учаскесінің аз карбонатты сұр-күрең топырақтарының сәл дәрежелі деградацияланған жайылымдарында гумус қабатының қалыңдығы 27 см-ді құрап, жайылымдардың деградация дәрежелері артқан сайын орташада 24 см-ге, күшті дәрежелерде 18 см-ге дейін жұқарған. Деградация дәрежелері сәл-ден күштіге артқан сайын гумус мөлшері мен топырақтың қоректік заттар мөлшерінің азаюына да теріс әсер етті. Сұр-күрең топырақтағы гумустың мөлшері сәл деградацияланған жайылымда топырақтың 0-30 см тереңдік қабатында 0,55% құрап, орташа және күшті дәрежелерде сәйкесінше орташа есеппен 0,49 және 0,41%-ға азайған. Сәл деградацияланған жайылымның топырақтарында Қоректік заттар құрамында

жеңіл гидролизденетін азоттың мәні 45,7 мг/кг-ға тең болса, орташа және күштіде тиісінше 28,0 және 29,9 мг/кг-ды құраған. Жылжымалы фосфордың мөлшері болса сәл және орташа деградацияланған жайылымдар топырақтарында өзгеріссіз бірдей болса (20,0, 6,0 және 3,0 мг/кг) күштісінде оның мәні екі еседей азайған (11,0, 3,0 және 3,0 мг/кг).

Осыған ұқсас көрініс жылжымалы калийдың (K_2O) мөлшерінде де байқалады. Егер сәл дәрежеде деградацияланған жайылымның сұр-күрең топырақтарында калийдің мөлшері 0-30 см тереңдіктерде сәйкесінше 337 мг/кг болса, орташа дәрежеде 317 мг/кг-ға азайған. Оларға қарағанда аталған көрсеткіштің ең төмен мәнін күшті деградацияланған топырақтарда байқауға болады - 120 мг/кг.

Лепсі зерттеу учаскесіндегі жайылымның деградациялануының биологиялық көрсеткіштерін зерттеуде сұр-күрең топырақтардың бетін өсімдік жамылғысымен қалқалауы сәл дәрежелі жайылым деградациясында 55-60%-ға тең болса, өсімдіктердің сиреуіне және түрлік құрамының өзгеруіне байланысты орташа және күшті желінген жайылымдарда сәйкесінше 40-45 және 35-40%-ға азайған. Ал малмен өте күшті желінген жерлерде өте төмен мәнге жеткен (6-8%). Бұның себебін елді мекеннің төңірегіне малдың өте көп шоғырлануымен түсіндіруге болады. Сәл деградацияланған жайылымның доминантты өсімдіктер құрамында бетеге, жусан, ебелек және изен кездеседі. Олардың үлесі сәйкесінше 40, 30 және 30 % құрайды. Алайда деградация дәрежелері орташаға және күштіге артқан сайын жусанның үлесі күшті деградацияда 40%-дан 20%-ға кеміген. Улы және желінбейтін адыраспан, жекеленген бұталар түрлері кездеседі. Жайылымның деградациясы артқан сайын оның жемшөп өнімділігі де төмендеген. Сәл желінген жайылымда жемшөп өнімділігі 0,89 ц/га-ды құраса, деградация дәрежесі артқан сайын сәл ден күштіге қарай 0,53, 0,48 және 0,40 ц/га-ға азайған.

Көксу зерттеу учаскесіндегі деградацияланған жайылымның биологиялық индикаторларына жүргізілген зерттеуде топырақтар бетін өсімдіктермен қалқалауы сәл деградация аумағында – 55-60%, орташа деградацияланған жайылымдарда – 45-55%, күшті деградацияланған жайылымдарда – 35-40% және өте күшті деградацияланған жайылымдарда – 10-15% құраған. Өсімдік доминанттарынан сәл деградацияланған жайылымның құмды топырақтарында ебелек, ақмия, сарысоюу және қоңырбас доминанттары дамыған. Осылардан күшті деградацияланған жайылымда ебелек қалған. Оған күшті деградацияда қоңырбас пен адыраспан қосылған. Сөйтіп, өте күшті деградацияға ұшыраған жайылым өсімдіктері құрамында сәл деградацияланған жайылымға қарағанда улы және арамшөп өсімдіктерінің үлесі артқан. Егер сәл дәрежеде деградацияланған жайылым учаскесінде ақмия (50%), сарысоюу (20%) болса, өте күштіде адыраспан, есекмия және түйетікен (88,0%) құраған. Жайылымның жемшөп өнімділігі 1,51-ден 0,67 ц/га-ге төмендеген. Қорыта келе күшті және өте

күшті деградацияға шалдыққан учаскелер нұсқалары жайылым ретінде өздерінің шаруашылық маңыздылығын жоғалтқан.

Қосқұдық зерттеу учаскесіндегі аз карбонатты ашық сұр топырақтардың гумус қабатының қалыңдығы 75 см, ал малмен орташа, күшті және өте күшті желінгендерде сәйкесінше 73, 70 және 65 см-ге дейін жұқарған. Гумустың мөлшері болса, жайылымның деградациясы артқан сайын топырақтың 0-30 см қалыңдығында орташа есеппен 0,54 %-дан 0,53, 0,52 және 0,26 %-ға азайған. Осындай көрініс жеңіл гидролизденген азоттың және жылжымалы фосфордың мөлшерінде де байқалып, сәл деградацияланған жайылымға қарағанда (26,13 және 7,67 мг/кг) күшті дәрежеде орташа есеппен сәйкесінше 20,53 және 6,67 мг/кг-ға төмендеген. Топырақтың құрамындағы суда жеңіл еритін тұздардың мөлшері жайылым деградациясына байланысты өзгерістерге ұшырамаған (тұздар мөлшері ~ 0,05-0,06%).

Қосқұдық зерттеу нүктесінде аз карбонатты ашық сұр топырақтардың бетін өсімдіктер қауымдастықтарымен қалқалануы бойынша сәл деградацияға ұшыраған жайылымда 70% болса, малмен желіну дәрежесі артқан сайын орташада 60 % және күштіде 45-50 %-ға жеткен. Өте күшті желінген аймақта топырақ бетін өсімдіктермен қалқалануы 10-15% ғана құраған.

Өте күшті деградация дәрежесінде өсімдіктердің түр құрамы негізінен ебелектен және жартылай қоңырбас пен адыраспаннан құралса, сәл деградацияланған жайылым шөптері жусаннан, қоңырбастан, қылтықсыз арпабастан және бойданадан тұрады. Сонымен қатар, жемшөп массасының өнімділігі сәл дәрежелі деградацияланған жайылым нұсқасында – 1,48 ц/га болса, өте күшті желінген нұсқада жемшөп мөлшері 0,18 ц/га-ды құраған. Өте күшті деградацияланған жайылымда улы және арамшөп өсімдіктерінің ерекше көптігі байқалған (88,0 %).

Егер сәл желінген жайылымда улы және желінбейтін өсімдік түрлерінен жекеленген көбенқұйрық және ақмия (есекмия) болса, күштіде жатаған уекіре (20 %) және өте күштіде адыраспан көп таралған.

Айдарлы зерттеу учаскесіндегі ашық сұр топырақтарында жайылымның деградация дәрежелері өскен сайын гумус қабатының қалыңдығы (A+B₁) 43 см-ден 31 см-ге дейін жұқарып, гумустың мөлшері жоғарғы 30 см қалыңдықта 0,52 %-дан 0,43 %-ға дейін азайған. Осыған ұқсас жағдайды топырақтың қоректік құбылымынан да байқауға болады. Жеңіл гидролизденетін азоттың және жылжымалы фосфордың мөлшерлері сәл деградацияға ұшыраған жайылым топырақтарында орташа есеппен 19,6 және 14,0 мг/кг құраса, өте күшті дәрежелі деградациялануда сәйкесінше 15,4 және 8,5 мг/кг-ға төмендеген. Қарастырылған учаскелерде жылжымалы калийдің мөлшері үстіңгі 0-10 см қабатта өзгермеген (310 мг/кг).

Топырақ жамылғысының өсімдіктермен қалқалануы сәл деградациялануда – 67%-ды құрап, орташа деградациялануда – 55%, күшті деградациялануда – 35%, 4-ші дәрежелі өте күшті деградациялануда 20-25%

азайған. Өте күшті деградациялануда өсімдіктердің түр құрамы негізінен адыраспаннан, қосымша жеке дара ебелектен, жусаннан және мортықтан тұрады. Ал сәл деградацияға (1-ші дәрежелі) ұшыраған жайылымда жемшөптің желінуі жақсарады, өйткені бұл нұсқада жусанның мөлшері 80%-ды құрайды.

Жамбыл зерттеу учаскесінің сәл деградация аймағындағы гумус қабаты қалыңдығы 47 см-ден күшті дәрежелі деградацияда 42 см-ге дейін жұқарған. Жоғарғы 0-10 см қабатта гумустың мөлшері сәйкесінше 1,65-тен 0,55 %-ға дейін төмендеген. Мұнда азот, фосфор және калий мөлшерінің төмендеуі де байқалған. Мысалы, топырақтың 0-10 см қабатында жайылым деградациясының артуына байланысты жеңіл гидролизденетін азот мөлшері 14,0-ден 11,2 мг/кг-ға дейін төмендейді. Фосфор мен калийдің мөлшерінде керісінше заңдылық байқалады. Сәл эрозияға ұшыраған учаскеде өсімдіктердің оларды белсенді тұтынуына байланысты фосфор 38,0 мг/кг құрады, бірақ жайылымның деградация дәрежесі жоғарылаған сайын 59,0 және 44,0 мг/кг-ға тең болды. Дәл осындай суретті калийдің құрамында да байқауға болады, бірақ сәл бұзылған учаскемен салыстырғанда күшті бұзылған учаскеде оның мөлшері 660-тан 250 мг/кг-ға дейін айтарлықтай төмендеді. Бұл жерде ескеретін жәйт қоректік заттардың мұндай біркелкі болмауы, топырақ жамылғысы құрылымының алалығымен байланысты болуы мүмкін.

Жамбыл зерттеу учаскесінде Тәжірибелік мәліметтерді зерттеу барысында өте күшті деградацияның жоқтығын көрсетті, өйткені ол қазір шөп басқан бұрынғы тыңайған жер.

Жамбыл зерттеу учаскесінде өсімдік жамылғысының топырақ жамылғысын қалқалауы сәл деградация дәрежесінде – 60 %-ды, орташа деградация дәрежесінде – 58-60, күшті деградациялану дәрежесінде – 30 % құрады.

Жайылым массаның өнімділігі деградация деңгейіне байланысты 3,08 ц/га-дан 0,33 ц/га-ға дейін азайған. Жамбыл зерттеу учаскесінде улы және жеуге жарамсыз өсімдіктер өте көп кездеседі.

Мойынқұм Зерттеу нүктесінде - гумус қабатының қалыңдығы сәл деградацияда 33 см құрап, орташа деградацияда 32 см-ге, күшті деградацияда 29 см-ге жұқарған. Гумус мөлшері беткі 0-10 см қабатта сәл деградацияда 2,14 %-дан орташада 1,62 %-ға, күшті деградация дәрежесінде 1,45 %-ға дейін азайған. Қоректік заттардың қоры да азайған. Жайылымдардың деградациясы артқан сайын азот 39,2-ден 30,8-ге дейін және күшті деградацияда 28,0 мг/кг азаяды. Жайылымдық жерлердің деградациясы артқан сайын фосфордың да мөлшері сәл деградация жағдайында 78 мг/кг-нан орташада 44 мг/кг-ға дейін және күштіде 14 мг/кг-ға дейін төмендеген.

Мойынқұм зерттеу учаскесінің биологиялық көрсеткіштерін зерттеу көрсеткендей, топырақтың өсімдіктер жамылғысымен қалқалануы сәл деградацияда – 65-70%, орташа деградацияда - 60%, күшті дәрежелі

деградацияда 30% құрады. Өте күшті желінген (деградацияның 4-ші дәрежесі) учаскенің жем-шөп өсімдіктері жоқ, өйткені ол толығымен дерлік малмен желінген. Өсімдіктердің түр құрамында басым орынды мынандай өсімдіктер алады: шенгел, жантақ, сексеуіл, бозсораң және т.б. жатады.

Күшті деградация учаскесінде жайылымның ботаникалық құрамы шенгелден, бозсораңнан және жусаннан тұрады, орташа деградацияда – жантақтан, бозсораңнан, ақсорадан және сәл деградацияда – жантақтан, бозсораңнан және ақсорадан тұрады, бірақ мұнда эфемерлермен бірге шенгел, бозсораң және ақсора да кездеседі. Сонымен қатар, жайылымның күшті желінген учаскесінде улы және жеуге жарамсыз өсімдік түрлерінің арасында жыңғыл және кермек сияқты галофиттер пайда болған. Сәл дәрежеде деградацияға ұшыраған учаскеде жайылым массасының өнімділігі 3,49 ц/га құрап, деградация дәрежелері күшейген сайын ол 0,24 ц/га-ға дейін төмендейді.

Ақкөл зерттеу учаскесінде топырақтың гумус қабатының қалыңдығы фонмен (28 см) салыстырғанда орташа деградацияда 25 см-ге, күштіде 20 см-ге және өте күшті желінгенде 17 см-ге дейін жұқарған. Бұл гумус мөлшерінің де азаюына ықпал еткен. Гумус мөлшері деградация дәрежелері күшейген сайын фонмен (1,12%) салыстырғанда орташада 0,42 %-ға, күштіде 0,57 %-ға және өте күштіде 0,51 %-ға төмендеген. Жайылым деградация дәрежелері қоректік заттар қорына да теріс әсер еткен. Азоттың мөлшері фондағы (15,87 мг/кг) топыраққа қарағанда орташа және күштіде сәйкесінше 7,47 және 12,6 мг/кг-ға айтарлықтай азайған. Осыған ұқсас жағдай калийде де байқалады (фонда - 447, орташада - 157, күштіде - 175 және өте күштіде 217 мг/кг топыраққа шаққанда).

Ақкөл ауылында топырақтар бетінің өсімдік жамылғысымен қалқалануы өте күшті желінген учаскеде 10-15 %, 3-ші дәрежелі деградациялануда – 35 %, 2-ші дәрежелі деградациялануда – 50 % және 1-ші дәрежелі сәл деградациялануда - 80 % құраған.

Өте күшті желінген учаскеде (4-ші дәрежелі) өсімдіктердің түр құрамы көбінесе арамшөп өсімдіктерінен тұрады. Қосымша жекеленген қоңырбас, эфемерлер және жусан кездеседі. Күшті тозған жайылым учаскелерінде арамшөп өсімдіктерімен бірге қияқөлең, жусан, қоңырбас және ебелек кездеседі. Орташа дәрежеде деградацияланған (2-ші дәрежелі) мал жайылым учаскелерінде алдында аталған өсімдіктерден басқа ақселеу, мүктер және кара раушан кездеседі.

Сәл деградацияға ұшыраған учаскеде, аталған өсімдіктерден басқа жантақ, жалтыршөп және кермек дамыған. Деградация дәрежелеріне байланысты жайылым өнімділігі өзгеріске ұшырап, өте күшті желінген учаскеде жемшөп жоқ болған, ал сәл малмен желінген учаскеде жемшөп өнімділігі 1,19 ц/га жеткен.

Зерттеу учаскелердегі өсімдік жамылғысының құрамы мен өнімділігіне жайылым деградациясының әсерлерін анықтаумен қатар, жем-шөп қоректілігі да анықталды. Жем-шөп қоректілігін анықтау

бойынша Өте күшті желінген жайылым учаскелерінде жем-шөп қоры мүлдем жоқ. Тек, Лепсі зерттеу учаскесінде ғана өте күшті IV дәрежелі деградацияда бір гектар ауданға шаққанда жем-шөп қоры 2,0 кг азықтық бірлігін құраған. Жем-шөп қоректілігі деградация орталығынан шеттеріне қарай жаппай ұлғаюы байқалады. Қоректіліктің арту пайызы 344%-дан 1450 %-ға дейінгі аралықта орналасқан.

Шөлейт және шөл аймақтарындағы Лепсі, Көксу, Қосқұдық, Айдарлы, Мойынқұм, Жамбыл, Ақкөл, Қызылқұм зерттеу алаңдарында сәл, орташа, күшті және өте күшті деградацияға ұшыраған жайылымдарды жақсарту жолдары келтірілген онлайн интерактивті геоақпараттық жүйесі әзірленді.

Бұл порталға өту үшін келесі сілтемені пайдалану қажет: <http://arcg.is/Cau5e>, құралдар жиынтығы бар карта келесі мекен-жай бойынша қол жетімді <https://arcg.is/0mqHPC>, топырақ картасын қарауға өту үшін осы мекен-жайды көшіріңіз <https://arcg.is/vuuvT>.

Интерактивті карталарды стационарлық компьютерлерде, ноутбуктарда, смартфондарда және планшеттерде пайдалану ыңғайлы болу үшін арнайы интерфейс әзірленді.

Қазақстанда деградацияға ұшыраған жайылымдарды қалпына келтіру бойынша ғылыми-тәжірибелік жұмыстарды Жамбакин Ж.А., Айбасов Е.Б., Молдабекова К.М., Кусаев Ш.П., Смаилов Қ.Ш., Алимаев И.И. жүргізген.

Деградацияға ұшыраған жайылымдарды қалпына келтірудің бірнеше әдістері бар: атап айтсақ: *Жайылымдарға демалыс беру, жайылымдық жүктемені азайту*, Ауыспалы жайылым жүйесін пайдалану және табиғи қалпына келу қабілетін жоғалтқан өте күшті тозған жайылымдарда бағалы мал азықтық дақылдар егіп, өсіру.

1. Жайылымдарға демалыс беру.

Жайылымдарды қалпына келтіру – бұл уақытша процесс. Деградацияға ұшыраған жайылымдарды қалпына келтірудің басты міндеті жайылым жерлерді бастапқы табиғи қалпына келгенше мал жаю мен шөп шабудан толықтай бас тарту қажет. Осы уақыт аралығында деградацияға ұшыраған жайылымдар табиғи жолмен өзінің бастапқы күйіне оралады.

Жайылымдық жерлердің бастапқы табиғи қалпына келу кезеңі бірдей емес. Олар: табиғи аймаққа, жайылым түріне, деградация дәрежесіне, ауа-райы жағдайларына және т.б. байланысты. Аридті жайылымдарға қарағанда дәнді-шөптесінді өсімдіктер қауымдастығы жылдамырақ қалпына келеді. Деградацияға ұшыраған аридті жайылымдарды қалпына келгенше ұзақ уақыт пайдаланбаудың 3 кезеңі қарастырылған:

- қалпына келтіру кезеңі - 4-5 жыл;
- өнімді кезең – 10-11 жыл;
- қысым көрудің басталған кезеңі – 11 жылдан кейін.

Жайылымдық жерлерді қалпына келтіргеннен кейін көп демалдыру - зиянды. Жайылым жерлерді ұзақ пайдаланбау мүк, фитофаг сияқты зиянды өсімдіктердің пайда болуына әкеледі.

Жайылымдардың деградациясымен және шөлейттенумен күресудің тағы бір әдісі – Ауыспалы жайылым жүйесін қолдану.

Жайылымның I және II деградация дәрежелері үш маусымдық, үш жылдық ауыспалы жайылым схемасы бойынша пайдалануға жатады.

Деградацияға ұшыраған және шөлейттенген жайылымдарды жақсарту шаралары

IV-дәрежелі деградация (өте күшті желінген жайылымдар). Бұнда жайылымдық жемшөп түрлерін өте күшті тозған жерлерге егу арқылы түбегейлі жақсарту іс-шаралары жүргізіледі. Жайылымдарды түбегейлі жақсарту өте қымбат іс-шара болып табылады. Бұны тек табиғи қалпына келу қабілетін жоғалтқан, өте күшті деградацияланған жайылымдарда жүргізу керек. Қазақстанда осындай өте күшті деградацияланған 27,1 млн.га жайылым бар. Бұл жерлерді жақсарту келесі түрде жүзеге асырылады:

Шөлдің құмды топырақтарындағы жайылымдарды қалпына келтіру үшін келесідей іс-шараларды қолдану қажет:

Сұр және сұр-күрең топырақтарда деградацияға ұшыраған жайылымдарды жақсарту агротехникасынан айырмашылығы, құмды жайылымдардағы топырақтардың беті 10-12 см тереңдікке дейін қопсытылады. Өңделетін жолақтардың ені 5-6 м, ені сондай өңделмеген жолақтармен кезектесіп орналасады. Құмды топырақтағы агротехнологияның қалған элементтері Сұр және сұр-күрең топырақтардағы іс-шараларына ұқсас келеді.

Кебір топырақты аумақтағы жайылымдарды жақсарту. Малдарды жаю үшін Қазақстанда 60 млн.га-дан астам кебір немесе кебірленген кешендер қолданылады. Бұл жерлерді жақсарту келесі түрде жүзеге асырылады:

III - дәрежелі деградация (күшті желінген жайылымдар). Шөп қалыңдығы күшті желінген жайылымдарда өсімдіктер қауымдастығының доминанттары мен субдоминанттары өзінің генеративтік өсу қабілетін жоғалтпаған (III-ші дәрежелі деградация). Мұнда, үш маусымды төртжылдық ауыспалы жайылымды учаскелермен кезектестіру сызбасын енгізу ұсынылады. Жайылымға жүктеме есептелгеннен 10 %-ға төмен. Жайылым массасының жалпы көлемінен желіну коэффициенті 60 %-ға дейін жетеді.

Шөбі сиректігі жекеленген учаскелерге бағалы мал азықтық шөптерді қайтадан себу қажет, яғни жайылымдардың бетін жақсарту қажет. Мұндай жақсартуда жемшөп өнімділігі артады, жемшөптің сапасы жақсарады. Бұл жерлерді жақсарту келесі түрде жүзеге асырылады:

II - дәрежелі деградация (орташа желінген жайылымдар).

Орташа дәрежелі деградацияланған жайылымдарды жақсарту кезінде үш жылдық, үш маусымдық ауыспалы жайылымды, маусымаралық ауыспалы жайылыммен бірге қолданылады

Ол үшін әрбір маусымдық жайылым учаскесі үш учаскеге бөлінеді және малды жаю кезек-кезегімен жүзеге асырылады, яғни маусымдық жайылымда мал алдымен бірінші учаскеде жайылады, содан кейін екіншіге,

одан кейін үшінші учаскеге ауыстырылады, содан кейін ол жазғы жайылымға көшеді. Келесі жылы мал жаю екінші учаскеден басталады және бірінші учаскеде аяқталады. Учаскелерді дәл осылай бөлу жазғы және күзгі жайылымдарда жүзеге асырылады. Жайылымға жүктеме есептелгеннен 10%-ға төмен. Желіну коэффициенті жайылым массасының 60% құрайды.

Шөптері сирек жайылым учаскелерінде - 1-2 жылға демалыс беру қажет. Орташа дәрежелі деградацияланған жайылымдарды осылай жақсартуды Қазақстанның барлық аймақтарында қолдануға болады.

I - дәрежелі деградация (сәл желіну). *I* -дәрежелі деградацияда жайылымдарды жақсарту үшін үш маусымдық, үш жылдық ауыспалы жайылымды үш учаскеге бөлу арқылы пайдалану керек. Жайылымға жүктеме - оңтайлы, шөпті пайдалану коэффициенті жалпы массаның 70%-ын құрайды. Жайылымдарды пайдалану - маусымында бір рет.

ҚОРЫТЫНДЫ

Қазақстанның тауалды шөлейт және шөл аймақтары жайылымдарының жер беттік физикалық және биологиялық индикаторларын жерді қашықтықтан зондтау мәліметтерімен бірлестіре зерттеу төмендегідей қорытындылар жасауға мүмкіндік берді:

Қазақстан Орталық Азияда ең ірі мал шаруашылығы мемлекеті болып табылады. Алайда, жайылымдардың едәуір бөлігі (76%) жартылай шөлейт және шөл аймақтарда орналасқандықтан, климаттың жаһандық жылынуы жағдайында олардың деградациясы жыл санап артуда. Бүгінгі күні бұл процестердің ауқымдылығы мен қарқындылығы әлі күнге дейін бағаланбаған. Осы жағдайларды ескере отырып Қазақстанның тауалды шөлейт және шөл аймақтары жайылымдарының деградация дәрежелерін бағалау және қалпына келтірудің тиімді жолдарын әзірлеу үшін жердің бетін қашықтықтан зондтау мен далалық жағдайда топырақ және өсімдік индикаторларына зерттеулер жүргізілді. Далалық зерттеулер жүргізер алдында мониторингтік алаңдар мен олардағы топырақтардың толық аты анықталып, құрам-қасиеттеріне толық сипаттама берілді.

Республикамыздың тау алды шөлейт және шөл аймақтарының Лепсі, Көксу, Қосқұдық, Айдарлы, Мойынқұм, Жамбыл, Ақкөл, Қызылқұм зерттеу алаңдарындағы сұр, сұр-күрең және шөлдің құмды топырақтарының химиялық және физика-химиялық құрам-қасиеттеріне және ондағы өсімдіктер жамылғысының ботаникалық құрамына, өнімділігіне жайылымдардың деградация дәрежелерінің әсерлері анықталды. Біз зерттеу жүргізген барлық елді мекендердегі мониторингтік алаңдардың деградацияланғанын көрсетті. Сонымен бірге елді мекендерге жақындаған сайын деградация дәрежелері артады, мұның себебі жергілікті тұрғындар өзінің нашар қамтамасыз етілуіне байланысты өз малын жаюға жағдай жасай алмайды. Сондықтан Қазақстанның елді мекендеріндегі аудан бірлігіне мал басының жүктемесі өте жоғары, өйткені барлық малдар елді мекендерден 5 шақырымға дейінгі радиуста жайылады.

Жайылымдардың деградация дәрежелерін зерттеу барысында алынған деректер мен геоақпараттық жүйенің жетістіктері негізінде күшті, орташа және сәл дәрежеде деградацияланған жайылымдарды басқаратын геоақпараттық жүйе әзірленіп, деградацияға ұшыраған жайылымдық жерлерді қалпына келтірудің тиімді шаралары әзірленді.

«Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ
топырақтану және агрохимия
ғылыми-зерттеу институты» ЖШС
Басқарма Төрайымы



R. X. Ramazanova

Р.Х. Рамазанова

«Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ
Топырақтану және агрохимия
ғылыми-зерттеу институты» ЖШС
«Агрохимия» бөлімінің
кіші ғылыми қызметкері

S. O. Bazarbaev

С.О. Базарбаев