

УДК 631.459

Ж.Ү. Мамытов, Е.Х. Кәкімжанов, Д.Қ. Шоқпарова
(Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Алматы, Қазақстан Республикасы, erka_7717@mail.ru)

ІЛЕ АЛАТАУЫНЫҢ СОЛТҮСТІК БЕТКЕЙІНДЕ ЖАЙҒАСҚАН КҮҢГІРТ ҚАРАҚОҢЫР ТОПЫРАҚТАРДЫ ҚАМТЫҒАН АГРОЛАНДШАФТТАРДАҒЫ БЕТКЕЙЛІК СУ АҒЫНДАРЫНЫҢ ЭРОЗИЯЛЫҚ ӘРЕКЕТТЕРІН БАҒАЛАУ

Андатпа. Мақалада Іле Алатауының солтүстік беткейінде жайғасқан, күңгірт қарақоңыр топырақтарды қамтыған 1:25 000 масштабтағы қоныстық деңгейдегі агроландшафттардың картасы құрастырылып, ондағы бедерлердің еністіктеріне арналған картасы қосымша берілген. Мұндағы беткейлік экспозицияларда орналасқан еністіктердің дәрежелік көрсеткіштерін градус арқылы анықтап, олардағы беткі ағын мен су эрозиясының қарқындылықтары зерттелген. Дақылдар егілген жерлермен салыстырғанда, беткі ағынның аз мөлшерлері мен топырақтың шайылуының төменгі көрсеткіштері айдалмаған тың жерлерде байқалады. Суармалы жерлердегі агроландшафттардың морфологиялық-аналитикалық қасиеттерінде ерекшеліктер бар екендігі анықталды. Әсіресе, гумустың мөлшері топырақтың кескіндік бойымен тереңдеген сайын біртіндеп азаяды. Көміртегінің азотпен ара қатынасының мәндері айтарлықтай жоғары көрсеткішке ие болып, ал гумин қышқылдары мен фульвоқышқылдарының ара қатынастық мөлшерлері «1» деген мәннен жоғарыны көрсетеді. Бұл көрсеткіш, зерттеліп отырған топырақтардың далалық биоклиматтық жағдайда дамып, қалыптасқандарына айғақ екендігін дәлелдейді.

Түйін сөздер: агроландшафт, су эрозиясы, эрозиялық процесс, ландшафт.

КІРІСПЕ

Әлемдегі өркениетті-дамыған елдердің дерлік барлығы, қазіргі кезде, аграрлық бағыттарын ландшафттарға бейімделген егіншілік жүйесін жобалау (ЛБЕЖ) арқылы іске асыруды жаппай қолға алуда. Бұл ғылымның саласын жан-жақты негіздеп ұсынған Ресей ауылшаруашылық ғылым академиясының толық мүшесі В.И. Киришин [1] болса, Қазақстанда пайдалану мүмкіндіктері мен ерекшеліктерін анықтап, нақтылы зерттеу жұмыстарымен айналысып жүрген ғалымдар баршылық [2,3,4,5]. Әсіресе, агроландшафттарға бейімделген егіншілік жүйесін жобалау процесінің бірінші қадамы болып табылатын «территориялық талдау» құрамды бөлігінің әдіснамалық негізі тиянақты зерттеліп, іс-жүзіне асырылып жатыр. Бұл ізденістер, бірінші болып, Іле Алатауының солтүстік беткейінде жайғасқан, физикалық-географиялық тұрғыдан өте күрделі (геоморфология, геология, геохимия, гидрология, климат, топырақтары, т.б.) нысандарға жататын Алматы облысының Жамбыл және Қарасай аудандары территориялық талдау жүйесінен өткізілді [6,7]. Нәтижесінде, олардың 1:100 000 масштабтағы топырақтық-геоморфологиялық, ландшафттық және жер беті суларының карталары құрастырылып, олардың негізінде, осы екі ауданның көлемінде жайғасқан ашық және күңгірт қарақоңыр топырақтарды стационарлық үлескілер ретінде қарастырып, анықталған ландшафттарды қоныс, қонысша және фация деңгейіне дейін дифференциациялап, 1:25 000 масштабтағы карталары жасалды.

ЛБЕЖ-ді іске асырудағы келесі кезең, дифференциацияланған соңғы ландшафттарды экологиялық сипаттап, бағаларын беру. Оның құрамына топырақтың экологиясы (ластану, эрозияға ұшырау, тұздану, батпақтану, т.б.), топырақтың фитосанитариясы және басқалары кіреді. Бұлардың әрқайсысының зерттеулерін арнайы мамандар жүргізеді, ал территориялық талдаулар тек қана ландшафттанушы физикалық география мамандарының қолдарынан келетіні дау тудырмайтын ақиқаттылық болып табылады. Себебі, жалпы ландшафттану ғылыми саласы мен агроландшафттар сияқты нақтылы бағыттарда зерттелетін мәселелердің өз алдына теориялық және практикалық ерекшеліктері, заңдылықтары және әдістері мен тәсілнамалары болады. Бұлардың барлығын егжей-тегжейіне дейін меңгерген және іс-жүзіне асыра алатын, жоғарыда көрсетілген мамандық иелері болып саналады. Сондықтан, анықталған және карталарға түсірілген ландшафттардың экологиялық бағасын беру физикалық-география тұрғысынан ғана жүргізілуі мүмкін. Олардың ішіндегі бірінші болып зерттелетіні, талдау нысанындағы агроландшафттардың жер бедерлеріне байланысты деградацияға ұшырау қауіптілік дәрежелерін анықтап, оларға экологиялық баға беру деп санаймыз. Бұл мақалада, Қарасай ауданындағы күңгірт қарақоңыр топырақтардан тұратын агроландшафттардағы беткі су ағындарының эрозиялық қарқындылықтарын және морфологиялық-аналитикалық мәліметтерін баяндайтын тұжырымдар берілген.

Бұл топырақтар ауданның оңтүстігін көмкеріп жатқан таулардың тікелей етектерінде жайғасып, ашық қарақоңыр топырақтардың биіктік белдеудегі жалғасы болып табылады да, жайылымдық және егіншіліктегі рөлдері ерекше орын алады. Әсіресе, осы аумақтағы егіншілікке тәлімі және суармалы жерлер қатарласа пайдаланылып, шаруалардың негізгі табыс көздеріне айналғандарын айта кеткен жөн. Сондықтан, аудан көлемін ландшафтқа бейімделген егіншілік жүйесінің жобасына көшіру үшін жүргізілетін территориялық талдау барысында, бұл топырақтарды зерттеу нысандарының негізгілер қатарына жатқызуға болады.

Сонымен, бұл жұмыстың мақсаты - Іле Алатауының етегінде жайғасып, күңгірт қарақоңыр топырақтарды қамтыған агроландшафттардағы беткі су ағындарының эрозиялық әрекеттерін бағалау және морфологиялық-аналитикалық сипаттамасын беру.

Бұл мақсатқа жету үшін келесі мәселелер шешілді:

- Іле Алатауының етегінде орналасып, Алматы облысының Қарасай ауданында жайғасқан күңгірт қарақоңыр топырақтарды қамтыған территорияларды физикалық-география тұрғысынан талдап, қоныстық деңгейдегі агроландшафттардың 1:25 000 масштабтағы карталарын құрастыру;

- анықталған қоныстық ландшафттардың солтүстік және оңтүстік экспозицияларындағы беткейлік еңістіктерінің градустық көрсеткіштеріне қарай жіктеу;

- осы деңгейдегі агроландшафттардың беткі су ағындарының эрозиялық әрекеттерінің құрамды бөліктеріне жататын жаңбыр мен қар суларының экспозициялық беткейлердегі еңістіктік көрсеткіштеріне байланысты туындаған ағын мөлшерлерін, олардың коэффициенттерін, топырақтардың шайылу мөлшерлерін және су эрозиясының қарқындылықтарын анықтау;

- жайылымдық жерлер мен егістік алқаптарда егілетін дақылдардың түрлеріне байланысты туындаған беткі ағындардың эрозиялық әрекеттерінің өлшемдік-көрсеткіштерін анықтау;

- күңгірт қарақоңыр топырақтардың морфологиялық-аналитикалық мәліметтеріне сипаттама беру.

ЗЕРТТЕУ НЫСАНДАРЫ МЕН ӘДІСТЕРІ

Зерттеу нысандары ретінде Іле Алатауының етегінде орналасқан Алматы облысындағы Қарасай атындағы әкімшілік ауданында жайғасып, күңгірт қарақоңыр топырақтарды қамтыған қоныстық деңгейдегі агроландшафттар таңдалды. Бұл топырақтардағы бақылау үлескілері осы аудандағы Шамалған селосының батысындағы Фабричный поселкесіне (Жамбыл ауданы) жетпей, орта шенінде таңдалып алынды. Оларды осы топырақтарға өте тән телімдерге орналастырып, солтүстік және оңтүстік экспозицияларында кескіндік шұңқырлар қазылып, тектік-морфологиялық құрылымдары сипатталды. Кескіндік шұңқырларды осы экспозициялардың 5⁰-тық еңістігінде орналастырдық. Төменде оның толық сипаттамасын баяндауды жөн көрдік.

Кескіндік шұңқырды орналастырған абсолюттік биіктік - 830м тең. Айдалмаған тың жер. Өсімдіктер құрамы ақ селеулі, бетегелі боздан, жусаннан және тау алдына тән аз мөлшердегі қияқшөптерден тұрады. 10%-дық тұз қышқылының әсерінен топырақтың қайнауы жоғарғы қабаттан басталып, аналық тау жынысына дейін жетеді. Бұл құбылыс топырақ кескінінің 67см-інен тереңге қарай дақтана кездесетін карбонаттардың мөлшерлерінің молдығынан болады.

A₁ 0-8 см – қарақоңыр реңді (каштановый оттенок) күңгірт-сұр түсті. Құрғақ, борпылдақ, үгілмелі-кесекті, орташа қабыршақтанған, орташа саздақты механикалық құрамда. Келесі қабатқа – өтуі, бояуына (түсіне) қарай анық байқалады.

A₂ 8-30 см – күңгірттеу-құба түсті. Әлсіз нығыздалған, дымқыл, кесектеу-үгілмелі, орташа саздақты механикалық құрамда.

B₁ 30-45см – қарақоңыр реңді құба түсті қабат. Дымқыл, нығыздалған, кесекті, орташа саздақты механикалық құрамда.

B₂ 45-63 см – сұрлау-құба түсті қабат. Ылғалды, жоғарғы қабатпен салыстырғанда біршама нығыздала түскен, кесекті, орташа саздақты механикалық құрамда.

BC 63-102 см – ашық-құба түсті қабат. Дымқыл, нығыздалған, карбонаттар жеке дақ және томпақ түйірлер түрінде кездеседі. Кесекті-жаңғақ тәрізді, ауыр саздақты механикалық құрамда.

C₁^k 102-140 см – қуаң-сарылау-құба түсті қабат. Дымқыл, карбонаттар өте мол мицелиалды жіпшелерден және аз мөлшерде «шегір көзді» (белоглазка) түйіршіктерден тұрады. Нығыздалған, шыбын-шіркейден (насекомдардан) пайда болып, кейіннен карбонаттармен цементтелген қапшықтар кездеседі. Механикалық құрамы ауыр саздақты.

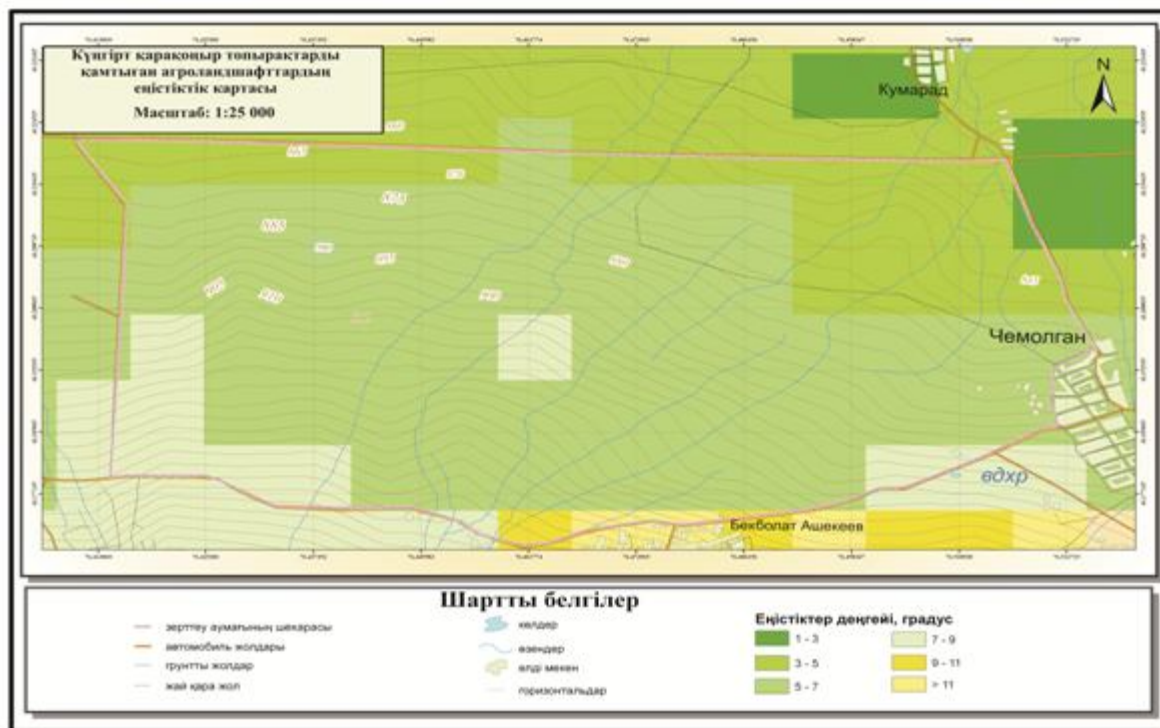
S_2 140-210 см – сарылау-құба түсті қабат. Лесс тәрізді, нығыздалған жұқа кеуекті саздақ. Шыбын-шіркейден пайда болған, ал кейіннен карбонаттармен цементтелген қапшықтар мұнда да кездеседі. Механикалық құрамы ауыр саздақты.

Жоғарыда сипатталған тың жердегі топырақтың тектік-морфологиялық құрылымы сияқты, осы нысандарда жайғасқан тәлімі және суармалы жерлердегі топырақтарда далалық әдіспен зерттелді. Бұл мәліметтер осы мақаланың «нәтижелер және оларды талқылау» бөлімінде берілді.

Енді зерттеу әдістеріне келетін болсақ, шешілетін мәселелерге сәйкес, алынатын нәтижелердің көрсеткіштері мен мәндерін өзара салыстыруға болатындай ұстанымды пайдаланып, өткен мақалада [8] жарияланған әдістерді толығынан қолдандық. Сондықтан, бұл мақалада, олардың басынан аяғына дейін тізбектеп келтіруді жөн көрмедік.

НӘТИЖЕЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ

Жоғарыда кеңінен баяндалған карта құрастыру әдістерінің негізінде, 4 361 га жерді алып жатқан күңгірт қарақоңыр топырақтарды қамтыған агроландшафттардың 1:25 000 масштабтағы еңістіктік картасының сандық үлгісі жасалды (сурет). Бұл карта горизонтальдарды цифрлау арқылы құрастырылып, әрбір еңістік көрсеткіштері градиенттік түстермен боялды.



Күңгірт қарақоңыр топырақтарды қамтыған агроландшафттардың еңістіктік картасы.

Құрастырылған картадағы әртүрлі еңістіктік деңгейлердегі беткейлердің көлемдеріне талдау жасау арқылы келесі нәтижелер алынды: 285 га немесе зерттелетін нысанның жалпы көлемінің 6,6 пайызы 1-3⁰-тық еңістікті алып жатыр. Сол сияқты 3-5⁰-тық еңістігі бар жер 775 га көлемде болып, 18 %-ды құрайды, ал 2870 га (66 %) жер 5-7⁰-тық еңістіктерге ие болса, 431 га (9,4%) жері 7⁰-тық еңістігі бар жерге жататыны белгілі болды.

Сонымен, ашық қарақоңыр топырақтар қамтылған ландшафттардағы беткі ағынның эрозияға әсерін зерттеу нәтижесінде, айдалмалы жерлердің құнарлылығы мен егіншілікке пайдалануына су эрозиясы айтарлықтай әсер ететіндігі айқындалды. Әсіресе, көктем мезгілінде, қардың қарқынды еруі мен жаңбырдың аса көп мөлшерде жауатындығы көп үлесін қосады екен. Эрозияның қарқындылығы беткей экспозициясы мен еңістігі, жиналған қар қорындағы су көлемі, әсіресе, көктемгі жаңбырдың қарқындылығы мен мөлшеріне тікелей байланысты болатындығы айқындалды. Осы заңдылықтар Қарасай ауданының шеңберінде жайғасып, күңгірт қарақоңыр топырақтарды қамтыған

ландшафттардағы жер бетіндегі су ағындарының эрозиялық процестерге әсерлерін зерттегенде ұқсастықтары табылды (1-кесте).

Кестеде көрсетілген мәліметтерге жүгінсек, қардың еруі мен көктемгі жаңбырдың әсерінен пайда болатын топырақтың шайылу көрсеткіші түрлі дәрежелердегі тік беткейлер мен экспозицияларында 3,6-31,1 т/га аралығында ауытқып отырды.

1-кесте. Іле Алатауының солтүстік беткейінде жайғасып, күңгірт қарақоңыр топырақтарды қамтыған агроландшафттардағы беткі ағын мен су эрозиясының қарқындылығы.

Беткі ағын мен су эрозиясының көрсеткіштері	Беткейлік еңістіктері, градус			
	1-3	3-5	5-7	>7
Солтүстік экспозиция				
Қардағы судың қоры, мм	99	96	91	86
Еріген қар суларының ағыны, мм	18	22	26	32
Ағынның коэффициенті	0,18	0,24	0,29	0,33
Топырақтардың шайылуы, т/га	1,2	1,5	1,9	2,8
Эрозияның қарқындылықтары, г/л	6,7	6,8	7,3	8,7
Жаңбырдың топыраққа сіңген қалыңдығы, мм	128	128	128	128
Жаңбыр суының ағындық мөлшері, мм	14	28	38	45,9
Ағынның коэффициенті	0,11	0,22	0,33	0,34
Топырақтардың шайылуы, т/га	2,4	4,9	12,3	23,4
Эрозияның қарқындылықтары, г/л	17,1	17,5	32,4	50,9
Ағынның жалпы мөлшері, мм	32	52	64	77,9
Топырақ шайылуының жалпы мөлшері, т/га	3,6	5,8	14,2	26,2
Оңтүстік экспозиция				
Қардағы судың қоры, мм	80	76	75	72
Еріген қар суларының ағыны, мм	20	22	24	28
Ағынның коэффициенті	0,25	0,29	0,32	0,39
Топырақтардың шайылуы, т/га	1,5	1,7	2,4	3,5
Эрозияның қарқындылықтары, г/л	7,5	7,7	10,0	12,5
Жаңбырдың топыраққа сіңген қалыңдығы, мм	128	128	128	128
Жаңбыр суының ағындық мөлшері, мм	20	29	46	50,0
Ағынның коэффициенті	0,16	0,23	0,36	0,39
Топырақтардың шайылуы, т/га	4,0	6,5	17,3	27,6
Эрозияның қарқындылықтары, г/л	20,0	22,4	37,6	35,2
Ағынның жалпы мөлшері, мм	40,0	51,0	62,0	78,0
Топырақ шайылуының жалпы мөлшері, т/га	5,5	8,2	19,9	31,1

Эрозиялық процестердің қарқындылығы, қардың еруімен салыстырғанда, көктемгі жауған жаңбыр суының мөлшері мен қарқындылығына, сонымен қатар, солтүстік экспозициямен салыстырғанда оңтүстік экспозицияда басым жүреді екен. Мысалы, солтүстік экспозицияның әр түрлі еңістіктік көрсеткіштерінде қардың еру нәтижесінде топырақтың шайылуы 1,2-2,8 т/га болса, жаңбыр жауғанда – 2,4-23,4 т/га, ал осындай еңістіктері бар оңтүстік экспозицияларда – 1,5-3,5 т/га болды. Әсіресе беткейлердің еңістік көрсеткіштерінің артуымен және де жаңбыр жауған кездерде айтарлықтай артатыны байқалады. Осындай жағдайларда, тік беткейлердегі эрозиялық процестер қарқындап, олардың деңгейі артады. Мұндай жерлерде топырақтың басым бөлігі шайылып кетеді.

Беткейдің еңістіктік көрсеткіштері екі есе артқан жағдайда қардың еру кезіндегі беткі ағын қарқындылығы 1,1-1,2 есеге, ал үш есе көбейген жағдайда – 1,6-2,3 есеге, ал бұлармен салыстырғанда жаңбырдың әсерінен 2 және 5-10 есеге артатындығы дәлелденді.

Жоғарыда алынған мәліметтерді ескере отырып, солтүстік беткейдің эрозияға қарсы тұруы оңтүстік беткеймен салыстырғанда жоғары екендігін байқауға болады. Бұл жағдай қардың еруі мен жаңбырдың жауу қарқындылығына да байланысты болып, сәйкесінше, эрозияның қарқындылығы 6,5-8,7; 17,1-50,9 және 7,5-12,5; 20-55,2 г/л болады екен.

Беткі ағын көрсеткіштерін бағалауда топырақтың типтік ерекшеліктеріне, жерді игеру тәсілдері мен егілетін дақылдардың түрлеріне, жауын-шашынның қарқындылығына байланысты эрозияға қарсы тұру қасиетін де ескерген жөн. Түрлі агроландшафттардың топырақтарындағы жүретін су эрозиясын бағалау, аймақтық немесе жергілікті деңгейде олармен күресу шараларын белгілеу үшін эрозияны тудырушы, оған әсер етуші факторларды анықтау қажет. Бұл процестік негіздер жер

бетіндегі ағындардың қалыптасуы, оның пайда болуы және қарқындылығы эрозиялық процестердің құрамды бөлігіне жатады. Беткі су ағынының қалыптасуындағы басты фактор топырақтың су өткізгіштік қасиетіне байланысты болып, ал ол өз кезегінде, жер бедерінің еңістігі, еріген қар суының қоры, жаңбыр суының мөлшері мен қарқындылығы, топырақтың беткі қабатының қыста тоңып-қату тереңдігі, жайылымдық жерлердің түрлері, ондағы өсімдіктердің қалыңдығы мен сиректігі немесе бар-жоқтығы, микро- және нанобедер пішіндерінің айқын байқалуы және т.б. жағдайларға тікелей байланысты болатыны белгілі.

Осыған байланысты қарастырылып отырған күңгірт қарақоңыр топырақтарда, ашық қарақоңыр топырақтардағы сияқты, түрлі дақылдар егілетін алқаптар мен айдалмаған жерлердің эрозияға қаншалықты қарсы тұратынына салыстырмалы баға беру мүмкіндігі туындады (2-кесте).

Кестедегі келтірілген көрсеткіштер солтүстік беткейдегі 7-8⁰-тық еңістікте орналасқан төрт элементарлы үлескілерде жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде алынды. Бұл жұмыс 2011 жылдың 10 мамыр айында жүргізіліп, 30 минуттық бақылау аралығында 17мм жаңбыр жауып, минутына 0,57мм құрап, бұдан туындаған ағыстың арпа, күздік бидай және жоңышқа егілетін шабындық жерлердегі мөлшерлері 2,52-4,84мм, ал айдалмаған тың жерлерде 1,47мм немесе 25,2-48,9 мм аралығында ауытқып отырды және сәйкесінше 14,7м³/га құрады. Ал, шабындық жерлерде эрозияға қарсы тұрудың жоғарғы көрсеткіштеріне жоңышқа және күздік бидай егілген алқаптар ие болып, соларға сәйкесінше топырақтың шайылуы 0,34 және 0,65 т/га құрады. Бірақ, топырақтың ылғалды сіндіріп, сақтап қалуы жоңышқа егілген алқаптармен салыстырғанда күздік бидай алқаптарында жоғары екендігі анықталды. Арпаның баяу дамуының әсерінен егістік алқаптың беті толық жабылмай, жаңбырдың әсері зор болып, бұл алқап тез эрозияға ұшырады.

2-кесте. Күңгірт қарақоңыр топырақты қамтыған агроландшафттағы жайылымдық жерлер мен егілетін дақылдардың түрлеріне байланысты туындаған беткі ағын мен эрозияның қарқындылық көрсеткіштері.

Зерттеу жүргізілген уақыт	Беткейдің еңістігі, градус	Жауын-шашын, мм	Жауын-шашынның орташа қарқындылығы, мм/мин	Эрозия көрсеткіштері	Егістік жер			Жайылымдық жер
					Жаздық арпа	Жаздық бидай	Жоңышқа	Айдалмаған тың жерлер
10.05.11	7-8	17	0,57	Ағын, м ³ /га %	37,5	25	48,9	14,7
					17,9	12,0	23,3	7,0
				Топырақтың шайылуы, т/га	1,8	0,65	0,34	0,07
				Эрозияның қарқындылығы, г/л	29,3	25,7	7,0	4,76

Дақылдар егілген жерлермен салыстырғанда, беткі ағынның аз мөлшері мен топырақтың шайылуының төменгі көрсеткіштері айдалмаған тың жерлерде байқалды. Сондықтан айдалған жерлердегі агроландшафттарға егілген дақылдарды ескеріп, су эрозиясына қарсы шараларды дифференциацияланған бағытта жоспарлап, іске асыру қажет.

Жылда егін егу үшін айдалатын тәлімі жерлер мен суармалы алқаптардағы топырақтардағы өзгерістерді нақтылап көрсетіп кетуді жөн көрдік (3-кесте).

Кестеде көрсетілген мәліметтерге жүгінсек, суармалы күңгірт қарақоңыр топырақтардың құнарлылық көрсеткіштерінің өздеріне тән ерекшеліктері бар, әсіресе, бұл өзгерістер, суармалы күңгірт қарақоңыр топырақтардың тектік құрылымдарындағы қасиеттерінен анық көрінеді. Мысалы, жылдағы суарудың әсерінен А қабатындағы гумустың жайғасуы, тың жердегі топырақ қабатымен салыстырғанда, төмен қарай созыла ығысқаны байқалады. Сол сияқты, жоғарғы қабаттарындағы анық байқалатын кесектік құрылымдары мен жауын құрттарының іздерінің (капролиттердің) терең қабаттарға дейін ығысқандығы және қарбонаттық қасиетке ие қабаттағы олардың көзге көрінетін дақтары мен түйіршіктерінің төмен қарай езіле созылып, төменгі қабаттарға дейін жететіндігі байқалады.

3-кесте. Іле Алатауының етегіндегі күңгірт қарақоңыр топырақтардың морфологиялық-аналитикалық сипаттамасы

Топырақ қасиеттерінің көрсеткіштері	Тектік қабаттар	Статистикалық көрсеткіштер						
		n	max	min	x	σ	±m	V, %
Қабаттың қалыңдығы, см	A ₁	23	10	6	9,6	0,87	0,17	9,1
	A ₂	-/-	30	16	25,0	4,4	1,1	17,2
	B _к	-/-	60	40	50,3	10,2	2,1	20,1
	C ₁	-/-	90	70	83,8	6,2	1,6	7,6
CO ₂ карбонаттылығы, %	A ₁	13	4,3	1,3	1,91	0,90	0,29	31,1
	A ₂	-/-	6,8	1,8	1,90	1,94	0,73	48,9
	B _к	-/-	7,1	1,9	4,02	1,96	0,54	43,1
	C ₁	-/-	8,5	2,6	4,53	2,4	0,83	33,8
Гумус (қарашірік), %	A ₁	17	4,2	2,0	3,23	0,73	0,22	22,8
	A ₂	-/-	3,7	1,1	2,25	0,74	0,23	34,9
	B _к	-/-	3,6	0,4	1,36	0,68	1,16	50,3
	C ₁	-/-	1,8	0,3	1,03	0,59	0,24	56,9
Сіңірілген кальций, мг-экв.	A ₁	14	23,9	9,8	14,20	4,6	1,6	32,2
	A ₂	-/-	16,0	6,2	12,05	4,0	1,9	33,0
	B _к	-/-	24,3	4,0	14,23	2,2	0,6	16,1
	C ₁	-/-	10,7	1,9	5,76	-	-	-
P ₂ O ₅ , мг/кг	A ₁	11	30,1	5,6	2,00	1,53	0,48	75,1
	A ₂	-/-	9,4	5,3	0,70	0,33	0,12	47,8
	B _к	-/-	7,3	3,6	0,65	0,30	0,10	43,0
	C ₁	-/-	-	-	-	-	-	-
K ₂ O, мг/кг	A ₁	14	600	95,1	3,10	16,0	5,0	51,7
	A ₂	-/-	558	75,0	26,3	16,1	5,3	60,8
	B _к	-/-	569	72,3	25,8	15,7	4,1	60,5
	C ₁	-/-	178	70,0	8,10	5,2	2,6	64,5
Жеңіл гидролизденетін азот, мг/кг	A ₁	6	147,6	64,0	9,5	5,0	2,28	52,7
	A ₂	-	-	-	-	-	-	-
	B _к	-	-	-	-	-	-	-
	C ₁	-	-	-	-	-	-	-
Физикалық саз (<0,01 мм), %	A ₁	23	52,30	19,00	41,73	9,2	2,2	22,6
	A ₂	-/-	55,44	23,53	42,74	9,3	2,4	22,1
	B _к	-/-	67,62	25,91	45,23	8,8	1,9	19,9
	C ₁	-/-	62,15	34,95	46,21	7,7	1,9	16,5
Лай (<0,001 мм), %	A ₁	23	18,80	5,63	13,35	4,4	1,0	33,0
	A ₂	-/-	21,29	3,30	12,05	5,1	1,4	43,0
	B _к	-/-	29,64	6,78	16,00	5,4	1,2	35,5
	C ₁	-/-	29,90	9,79	16,83	5,9	1,5	36,0

Бұл топырақтардың механикалық құрамдары орташа және ауыр саздақтарға жатады және жылдағы суару шараларының әсерлерінен, жоғарғы қабаттардағы лайлы фракциялар төменге қарай ығысулары байқалады. Микроагрегаттылықтары мен суға төзімді макроқұрылымдарының өздеріне тән қасиеттері жоғарғы көрсеткіштерге ие екендіктерін байқатады.

Топырақ кескіндерінің жоғарғы қабаттарындағы гумустың мөлшері 2-ден 4,2%, жалпы азот – 0,12-ден 0,20%-ға дейінгі аралықта жайғасқан. Әсіресе, гумустың мөлшері, кескіндік шұңқырдың өң бойына таралып, тереңдеген сайын біртіндеп азаятындығы байқалады. Көміртегінің азотпен ара қатынасының мәндері (жоғарғы қабаттарында) 9-бен 10-ның арасында кездеседі, ал гумустың топтамаларының ішіндегі мол мөлшердегісі – кальцийдің гуматы болып, гумин қышқылдары мен фульвоқышқылдарының ара қатынасы «1 (бір)» деген мәннен жоғарыны көрсетеді. Бұл көрсеткіш, зерттеліп отырған топырақтардың далалық биоклиматтық жағдайда дамып, қалыптасқандарына айғақ екендігін дәлелдейді.

Жалпы, Қазақстан территориясындағы су эрозиясын зерттеп, оны болдырмау шараларын ғылыми негіздеу өте өзекті мәселеге жатады. Себебі, бұл процесс, Республиканың барлық ауқымын қамтыған. Мысалы, 2⁰-тан астам еңістіктегі жер көлемі 16819,1, 6⁰- қа дейінгілері - 9833,9, 10⁰- қа дейінгілері -3502,7 және бұданда еңістеу бедері бар жер көлемдері 3460,2 мың гектарға жетеді [2, 9].

Бұларға қосымша, таулы аймақтың 36,9 мың га жерін есепке алсақ, Қазақстандағы су эрозиясына қауіпті жер көлемі 50 млн гектардан асып түседі. Бұлардың ішіндегі суармалы және тәлімі жерлердің үлесі едәуір мол болып, тау алды жазықтары мен еңістік бедерлерге ие екендігін мойындау керек [10]. Ескерте кететін бір жағдай, мұндай территориялардағы иригациялық эрозия процестерін зерттеуге біраз тұғырнамалық ғылыми зерттеулер арналып, су эрозиясының қауіптілігін болдырмау шаралары біршама жүйеленгенін айта кету керек 2010 [11, 12, 13, 14].

ҚОРЫТЫНДЫ

1. Алматы облысындағы Қарасай ауданында жайғасқан күңгірт қарақоңыр топырақтарды қамтыған агроландшафттардың қоныстық деңгейдегі 1:25 000 масштабтық карталары ГАЗ технологиясын қолдану арқылы құрастырылып, ArcGIS 9.3 бағдарламасы мен оның 3D Analyst қосымша модулін пайдалану арқылы беткейлік экспозициялардағы еңістіктердің дәрежелік көрсеткіштерін градус арқылы анықталды. Бұларды топтастырып (1-3; 3-5; 5-7; >7), әрқайсысындағы беткі ағын мен су эрозиясының қарқындылықтары далалық-табиғи жағдайда анықталды. Олардың құрамына еріген қар суының ағындық көрсеткіштері мен коэффициенттері және топырақтың шайылу мөлшерлері енді.

2. Бұл ландшафттардағы беткі ағынның әсерінен ылғал мөлшері мен топырақтың құнарлылығын көрсететін бөліктерінің мөлшерлері едәуір кемігендігі байқалды. Мұндай құбылыс, әсіресе, оңтүстік беткейлік экспозициядағы еңістік көрсеткіштерінің дәрежелері жоғары болып келетін жер бедерлеріне тән екендігі айқындалады, ал солтүстік экспозицияда жайғасқан топырақтардың су эрозиясына төзімділігі оңтүстіктегілерден артық екендігі дәлелденді. Сол сияқты, топырақтың шайылуы қардың еруімен салыстырғанда, жаңбырдың әсер ету қарқындылығы жоғары болады екен. Мысалы, солтүстік экспозицияның әр түрлі еңістіктік көрсеткіштерінде қардың еру нәтижесінде топырақтың шайылуы 1,2-2,8 т/га болса, жаңбыр жауғанда – 2,4-23,4 т/га, ал осындай еңістіктер бар оңтүстік экспозицияларда – 1,5-3,5 т/га болды. Беткейдің еңістіктік көрсеткіштері екі есе артқан жағдайда, қардың еруі кезіндегі беткі ағын қарқындылығы 1,1-1,2 есеге, ал үш есе көбейген жағдайда – 1,6-2,3 есеге, ал бұлармен салыстырғанда жаңбырдың әсерінен 2 және 5-10 есеге артатындығы дәлелденді.

3. Егістік жерлерде эрозияға қарсы тұрудың жоғарғы көрсеткіштеріне жоңышқа және күздік бидай егілген алқаптар ие болып, соларға сәйкесінше топырақтың шайылуы 0,34 және 0,65 т/га құрады. Бірақ, топырақтың ылғалды сіңіріп, сақтап қалуы жоңышқа егілген алқаптармен салыстырғанда күздік бидай алқаптарында жоғары екендігі анықталды. Арпаның баяу дамуының әсерінен егістік алқаптың беті толық жабылмай, жаңбырдың әсері мол болып, бұлар тез эрозияға ұшырайды.

4. Дақылдар егілген жерлермен салыстырғанда, беткі ағынның аз мөлшері мен топырақтың шайылуының төменгі көрсеткіштері айдалмаған тың жерлерде байқалды. Сондықтан айдалған жерлердегі агроландшафттарға егілген дақылдарды ескеріп, су эрозиясына қарсы шараларды дифференциацияланған бағытта жоспарлап іске асыру қажеттігі туындайды.

5. Суармалы жерлердегі агроландшафттардың құрамдарындағы топырақтардың морфологиялық-аналитикалық қасиеттерінде ерекшеліктер бар екендігі анықталды. Әсіресе, гумустың мөлшері, кескіндік шұңқырдың оң бойына таралып, тереңдеген сайын біртіндеп азаятындығы байқалады. Көміртегінің азотпен ара қатынасының мәндері (жоғарғы қабаттарында) 9-бен 10-ның арасында кездеседі, ал гумустың топтамаларының ішіндегі мол мөлшердегісі – кальцийдің гуматы болып, гумин қышқылдары мен фульвоқышқылдарының ара қатынасы «1 (бір)» деген мәннен жоғарыны көрсетеді. Бұл көрсеткіш, зерттеліп отырған топырақтардың далалық биоклиматтық жағдайда дамып, қалыптасқандарына айғақ екендігін дәлелдейді.

ӘДЕБИЕТТЕР

[1] Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологии (Методическое руководство) Под. ред. Академикова РАСХН В.И. Кирюшина и А.Л. Иванова. ФГНУ «Росинформагротех», Москва. 2005. 783 с.

[2] Куришбаев А.К., Азаров Н.К. Приемы защиты почвы с учетом агроландшафта территории землепользования. Проблемы экологии АПК и охрана окружающей среды // Материалы 3-й Международной научно-технической конференции. Усть-Каменогорск. 2000. С. 9-20.

- [3] Кененбаев С.Б., Мамутов Ж.У. и др. Концепция развития адаптивно-ландшафтной системы земледелия для юго-восточного Казахстана на период до 2010г. Алматы. 2006. 38 с.
- [4] Иорганский А.И. Актуальные задачи улучшения почвенной экологии в аграрных ландшафтах Казахстана. Проблемы экологии АПК и охрана окружающей среды // Материалы 3-й Международной технической конференции (27-29 сентября 2000г.). Алматы. 2001. С. 97-101.
- [5] Мамутов Ж.У. Қазақстанның оңтүстігіндегі тұзды топырақтарды мелиорациялаудың ландшафттарға бейімделген жүйесінің ғылыми-әдіснамалық негізін жасау мүмкіндіктері туралы. Международная научная конференция «Современное состояние почвенного покрова, сохранение и воспроизводство плодородия почв» посвященная 65-летию института почвоведения и агрохимии им. У.У.Успанова (15-16 сентября 2010г.). Алматы. 2010. С. 147-152.
- [6] Какимжанов Е.Х. Научные основы адаптивно-ландшафтной системы земледелия Казахстана. «Өсімдік шаруашылығындағы егіншіліктің өзекті мәселелері». III Халықаралық ғылыми конференция. – Алматы. 2007. 86-89 б.
- [7] Кененбаев С.Б., Мамытов Ж.У., Керімбай Н.Н., Какимжанов Е.Х.. Территориальный анализ при создании адаптивно – ландшафтных систем земледелия в условиях юго-востока Казахстана. ҚазМҰУ хабаршысы. География сериясы. Алматы. 2007. 98-103 б.
- [8] Шоқпарова Д.Қ., Кәкімжанов Е.Х. Дифференциацияланған агроландшафттардың деградацияға ұшырау қауіптілігін бағалау карталарын құрастыру. I. Іле алатауының етегінде жайғасып, ашық қарақоңыр топырақтарды қамтыған агроландшафттардағы беткі су ағындарының эрозиялық әрекеттерін бағалау. Почвоведение и агрохимия, №1, 2011.
- [9] Паракшина Э.М., Сапаров А.С., Мирзакеев Э.К. Эрозия Казахстана. Алматы, 2010. 367с.
- [10] Джанпейсов Р. Эрозия и дефляция почв Казахстана. Алма-Ата, Наука, 1977. 232с.
- [11] Балгабеков К.Б. Изучение элементов техники бороздкового полива на светло-каштановых почвах Алма-Атинской области, подверженных ирригационной эрозии. Автореф. канд. дисс., Алма-Ата, 1971. 22 с.
- [12] Иорганский А.И. Защита от водной эрозии и повышение плодородия богарных почв Казахстанского Тянь-Шаня. Диссертация на соискание ученой степени доктора с.-х.н. 06.01.01. – Общее землеведение. А. 1998. 306 с.
- [13] Мирзакеев Э.К. Ирригационная эрозия орошаемых почв предгорной зоны Казахстанского Тянь-Шаня и меры борьбы с ней. Автореф. доктор. дисс., Алматы, 2008. 43с.
- [14] Мирзакеев Э.К., Сапаров А.С. Эрозия орошаемых почв предгорной зоны Казахстанского Тянь-Шаня и меры борьбы с ней. Алматы, 2010. 230с.

REFERENCES

- [1] Agroecological assessment of land, design of adaptive-landscape systems of agriculture and agricultural technology (Methodological Guide) Under. Ed. Academy of Agricultural Sciences V.I .Kiryushina and A.L. Ivanov. FGNU "Rosinformagroteh", Moscow. 2005. 783 p.
- [2] Kurishbaev A.K., N. Azarov Methods of soil protection, taking into account agricultural landscape area of land use. Environmental issues of AIC and the environment // Proceedings of the 3rd International Scientific Conference. Ust-Kamenogorsk. 2000, pp 9-20.
- [3] Kenenbayev S.B., Mamutov ZH.U. and others. The concept of adaptive-landscape system of agriculture to the south-east of Kazakhstan for the period till 2010. Almalybak. 2006. 38.
- [4] Iorgansky A.I. Actual problems of improving soil ecology in agricultural landscapes of Kazakhstan. Environmental issues of AIC and the environment // Proceedings of the 3rd International Technical Conference (September 27-29, 2000.). Almaty. 2001, pp 97-101.
- [5] Mamutov ZH.U. Adapted to saline soil reclamation landscapes in the south of Kazakhstan about the possibility of scientific and methodological basis of the system. International scientific conference "Modern state of soil, preservation and restoration of soil fertility" dedicated to the 65th anniversary of the Institute of Soil Science and Agrochemistry. U.U.Uspanova (15-16 September 2010).. Almaty. 2010. pp 147-152.
- [6] Kakimzhanov Y.H. Scientific basis of adaptive-landscape system of agriculture of Kazakhstan. "The problems of agriculture in crop production". Third International Scientific Conference. - Almalybak. 2007 86-89 b.
- [7] Kenenbayev S.B., Mamytov ZH.Y., Kerimbay N.N., Kakimzhanov Y.H . Regional analysis to create adaptive - landscape systems of agriculture in the conditions of the southeast of Kazakhstan. KazNU Khabarshysy. Geography seriyasy. Almaty. 2007 98-103 b.
- [8] Shokparova D.K., Kakimzhanov Y.H. Differential development of the assessment of the risk of degradation of landscapes maps.I. Sat down at the foot of the Ile-Alatau chestnut soils agricultural landscape, including the assessment of the actions of surface water flows, erosion. Soils and chemistry, 1, 2011.
- [9] Parakshina E.M., Saparov A.S., Mirzakeev E.K. Erosion of Kazakhstan. Almaty, 2010. 367s.
- [10] R. Dzhanpeisov soil erosion and deflation of Kazakhstan. Alma-Ata, Nauka, 1977. 232с.
- [11] Balgabekov K.B. The study of technique elements of furrow irrigation on light-brown soils of the Alma-Ata region prone irigatsionnoy erosion. Avtoref. cand. diss., Almaty, 1971. 22 pp.

[12] A.I. Iorgansky. Protection against water erosion and improving soil fertility rainfed Kazakhstan Tien Shan. The thesis for the degree of Doctor s.-h.n. 06.01.01. - General geography. A. 1998. 306 p.

[13] Mirzakeev E.K. Irrigation erosion of irrigated soils of foothill zone of Kazakhstan Tien Shan and the response to it. Avtroref. Doctor. diss., Almaty, 2008, 43c.

[14] Mirzakeev E.K., Saparov A.S. Erosion of irrigated soils of foothill zone of Kazakhstan Tien Shan and the response to it. Almaty, 2010. 230c.

Мамутов Ж.У., Какимжанов Е.Х., Шокпарова Д.К.

Оценка эрозионной деятельности поверхностного стока на темнокаштановых почвах агроландшафтов северной склоны Илий Алатау

Түйіндеме. Была создана карта агроландшафтов 1:25 000 масштаба на уровне урочищ с использованием ГИС технологии с целью изучения эрозионной деятельности поверхностного стока на темнокаштановых почвах северного склона Илий Алатау, расположенные на территории Карасайского административного района. Алматинской области. При этом были изучены эрозионные действия дождя и снега в зависимости от степени уклона южных и северных склонов агроландшафтов. Определялись величина и коэффициент стока, величина смывности почвы, интенсивность эрозионного процесса и дана дифференцированная оценка для каждого из них. В результате выяснилось, что устойчивость почв к водной эрозии на северном склоне больше, чем на южных аналогах.

Ключевые слова: агроландшафт, водная эрозия, эрозионный процесс, ландшафт.

Mamutov Zh.U., Kakimzhanov E.H., Shokparova D.K.

Estimation of the erosion activity of surface runoff in the dark chestnut soil agricultural landscape of the northern slopes of the Ili Alatau

Summary. Aim of the study about water erosion and surface runoff on dark chestnut soils is the development of an agro-landscape map in a scale of 1:25.000 on the basis of natural units and natural boundaries by using GIS combining digital and field data in the study area of the northern slopes of the Ili Alatau, located in the administrative district of Karasay/ Kazakhstan. The study includes the erosive processes determined by snowmelt and rain depending on slopes (on the southern and northern slope exposition).

We determined the magnitude level of the runoff coefficient, the rate of soil erosion (in t/ha) and include a specialized GIS assessment of the study area to map the rate. The results also differentiate the water erosion resistance of the soils.

Key words: agricultural landscape, water erosion, erosion processes, landscape.