



А.Р. Тулебаева¹ , А.К. Толепбаева^{2,3,*} ,

А.Б. Бейсенова³ , Р.Қ. Қарағұлова  ^{2,3}

¹Алакөл мемлекеттік табиғи қорығы, Қазақстан, Үшарал қ.

²География және су қауіпсіздігі институты, Қазақстан, Алматы қ.

³Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.

*e-mail: akmaral1980@mail.ru

ГАЗ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, АРАЛТӨБЕ ҮШ АРАЛЫНЫҢ ӨСІМДІК ЖАМЫЛҒЫСЫН БАҒАЛАУ

Мақала Аралтөбе үш аралының флорасын далалық жұмыстар кезінде түгендеп, өсімдік жамылғысының қазіргі жағдайын талдауға және алынған нәтижені ГАЗ технологиясының көмегімен бағалауға арналған.

1968 жылы реликті шағаланың алғашқы бірегей колониясының ашылуынан кейін, қорықты құрудың негізі болған Алакөл көлінің үш аралына да соңғы жылдары ерекше назар аударылып, аумақты қорғау бойынша да белсенді жұмыстар жүргізілгенмен де, аралдардың өсімдік жамылғысын зерттеу назардан тыс қалып отырды. Қазіргі таңда Аралтөбе аралдары туристерді қатты тартатын жер болып отырғандықтан, өсімдіктер жамылғысы мен жануарлар дүниесін қорғау жұмыстары өте маңызды болып тұр.

Жүргізілген жұмыстың мақсаты өсімдік жамылғысының жағдайы туралы объективті, толыққанды деректер алу, түгендеу, талдау жасау және ГАЗ технологиясын қолдана отырып, Аралтөбе аралдарының өсімдіктер картасын құру болды.

Осыған орай, 2016 жылдан бастап 2020 жылға дейінгі аралықта авторлармен Аралтөбенің үш аралының флорасын далалық жұмыстар кезінде, маршруттық-барлау әдісінің негізінде зерттей отырып, алғаш рет оларды түгендеу жұмыстары жүргізілді. Барлық бақылаулар жыл сайын, бағаланатын өсімдік түрінің гүлдену кезеңі мен жеміс беру кезінде жүргізілді.

Өсімдіктерді бақылау үшін екі алаң таңдап алынды, гербарий жиналып, сипаттама жасалды. Осы зерттеулерге байланысты, қорық үшін өсімдіктердің жаңа түрлері тіркелді. Нәтижесінде, ГАЗ көмегімен Аралтөбенің өсімдік картасы жасалды.

Түйін сөздер: Алакөл, Аралтөбе, өсімдік жамылғысы, флораны түгендеу, ГАЗ, өсімдік картасы.

A.R. Tulebayeva¹, A.K. Tolepbayeva^{2,3,*}, A.B. Beisenova³, R.K. Karagulova^{2,3}

¹Alakol State Nature Reserve, Kazakhstan, Usharal

²Institute of Geography and Water Security, Kazakhstan, Almaty

³Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty

*e-mail: akmaral1980@mail.ru

Assessment of vegetation cover of three Araltobe islands using gis technologies

The article is devoted to the evaluation of the results obtained during field work using GIS technologies in the inventory of flora and analysis of the current state of vegetation on the example of the three islands of Araltobe.

In 1968, in order to preserve the unique colony of the relict seagull, a nature reserve was created on three islands of Lake Alakol, but despite active efforts to protect the environment, the study of soils and vegetation of the territory is not carried out. Currently, the Araltobe Islands are a place that attracts tourists, so the protection of vegetation and wildlife is very important.

The purpose of the work was to obtain objective, complete data on the state of vegetation cover, inventory, analysis and creation of a vegetation map of the Araltobe Islands using GIS technologies.

In this regard, from 2016 to 2020, during field work based on the route-reconnaissance method, authors studied the flora for the first time and carried out their inventory of the three islands of Araltobe. All observations were carried out annually, during the flowering and fruiting period of the evaluated plant species.

Two sites for observing plants were selected, a herbarium was collected and described. According to these studies, new plant species have been registered for the reserve. As a result of all the analyses and evaluation, a vegetation map of Araltobe was created using GIS.

Key words: Alakol, Araltobe, vegetation cover, flora inventory, GIS, vegetation map.

А.Р. Тулебаева¹, А.К. Толепбаева^{2,3,*}, А.Б. Бейсенова³, Р.К. Карагулова^{2,3}

¹Алакольский государственный природный заповедник, Казахстан, г. Ушарал

²Институт географии и водной безопасности, Казахстан, г. Алматы

³Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы

*e-mail: akmaral1980@mail.ru

Оценка растительного покрова трех островов Аралтөбе с использованием ГИС-технологий

Статья посвящена оценке полученных результатов в ходе полевых работ с использованием ГИС-технологий при инвентаризации флоры и анализа современного состояния растительности на примере трех островов Аралтөбе.

В 1968 для сохранения уникальной колонии реликтовой чайки был создан заповедник на трех островах озера Алаколь, но, несмотря на активные усилия по охране окружающей среды, изучение почв и растительности территории не проводится. В настоящее время острова Аралтөбе являются местом, привлекающим туристов, поэтому охрана растительности и дикой природы очень важна.

Целью проведенной работы было получение объективных, полных данных о состоянии растительного покрова, проведение инвентаризации, анализа и создание карты растительности островов Аралтөбе с использованием ГИС-технологий.

В связи с этим с 2016 по 2020 годы в ходе полевых работ на основе маршрутно-рекогносцировочного метода авторами впервые была изучена флора и проведена их инвентаризация трех островов Аралтөбе. Все наблюдения проводились ежегодно, в период цветения и плодоношения оцениваемых видов растений.

Выбраны две площадки для наблюдения за растениями, собран и описан гербарий. Для заповедника благодаря этим исследованиям были зарегистрированы новые виды растений. В результате всех анализов и оценке была создана карта растительности Аралтөбе с использованием ГИС.

Ключевые слова: Алаколь, Аралтөбе, растительный покров, инвентаризация флоры, ГИС, карта растительности.

Кіріспе

Өсімдік жамылғысы жердегі экожүйелердің маңызды компоненттерінің бірі болып табылады. Бұл атмосфера, гидросфера, биосфера және педосфера арасындағы байланыс. Өсімдік жамылғысындағы өзгерістер және оларға әсер ететін факторлар, экология мен геология саласындағы зерттеулердің маңызды нүктелерінің бірі болып табылады (Z. Jun, 2019:608; Li C, 2017:157; Duo A, 2016:103).

Өсімдік жамылғысы аймақтық экожүйенің тұрақтылығын және экологиялық қауіпсіздікті бақылауда маңызды. Әсіресе құрғақ аймақтарда өсімдік жамылғысының өзгеруі шөлейттенуді көрсетіп, оны зерттеу барысында маңызды рөл атқарады (Qi N, 2012:0211; Zhang C, 2016:271).

Қазіргі уақытта биологиялық әртүрлілікті сақтауға көп көңіл бөлінеді және далалық зерттеулер келесі функцияларды орындайды: бұл биологиялық әртүрлілікті қалпына келтіру деңгейі және оның сақталуын болжау, толық зерт-

телмеген аумақтарды зерттеу, сонымен қатар биологиялық әртүрлілік деңгейі туралы қосымша түсінік беру. Мұның бәрі өсімдік жамылғысының күйін және антропогендік әсердің динамикасын зерттеудің негізгі шарттары болып табылады (Yao JQ, 2018:1503; Li Z, 2015:12,345; Zhang, C, 2022:21; Lu YH, 2015:8).

Соңғы уақытта өсімдік жамылғысының өзгеру динамикасын зерттеуде қашықтықтан зондаудың және ГАЗ-ның жаңа әдістері кеңінен қолданылуда. Мұндай жүйелер ақпаратты жинайды, сақтайды, талдайды, оның графикалық интерпретациясын қамтамасыз етеді, сонымен қатар деректер негізінде талдау жасауға да болады (Georg B., 2018:27).

2004-2005 жылдары Алакөл-Сасықкөл көлдер жүйесінің өсімдік жамылғысына зерттеу жүргізілген, бірақ аралдардың өсімдіктері ондай егжей-тегжейлі зерттелмеді. Толық зерттеу 2016 жылы Алакөл қорығының ғылыми бөлімі «Аралтөбе Үш аралының флорасын түгендеу және өсімдік жамылғысының жағдайын ба-

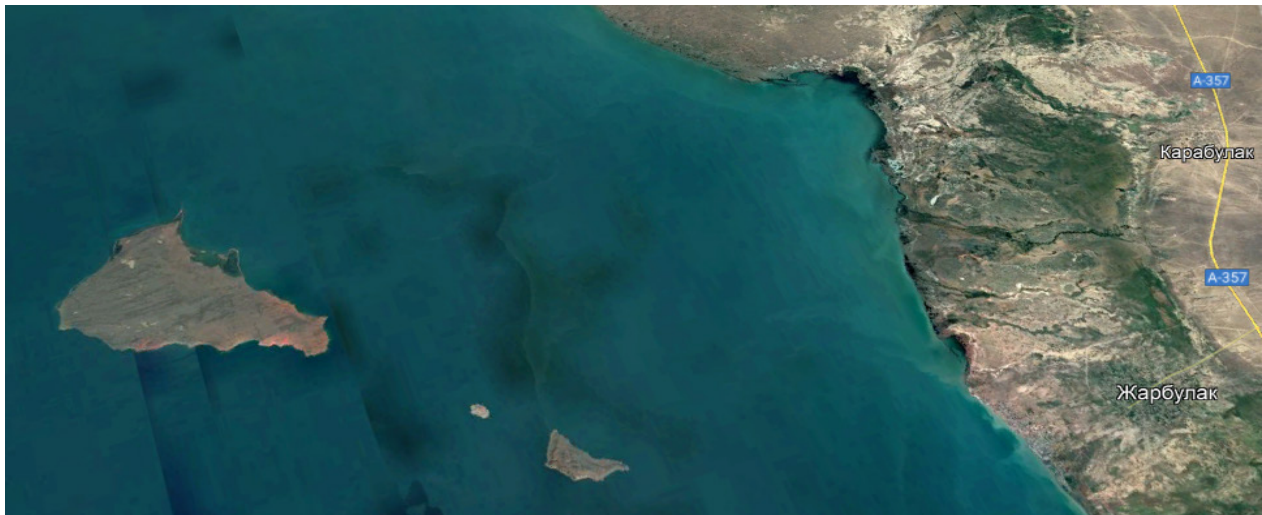
ғалау» тақырыбы бойынша жұмыс жасағанда ғана басталды. Нәтижесінде Алакөл қорығының аумағы үшін өсімдіктердің жаңа түрлері анықталып, тіркелді. 2016 жылдан бастап, Алакөл мемлекеттік табиғи қорығында тұрақты жұмыс істейтін ғылыми қызметкерлер ұжымы, зерттеу аумағының өсімдік жамылғысының өзгеруіне жүйелі зерттеулер мен бақылаулар жүргізуде (М.Ж. Бурлибаев, 2007:124; Тулебаева А.Р., 2020:283; Тулебаева А.Р., 2018). Мұның бәрі экожүйелер мен олардың жекелеген компоненттерінің жай-күйі туралы көптеген деректердің жинақталуын, сондай-ақ ақпаратты жинау мен сақтаудың жеткілікті үйлесімді жүйесін пысықтауды қамтамасыз етеді. Осы орайда өсімдік жамылғысының өзгеру динамикасын зерттеуде, мониторинг жасалған аумақтағы материалдарды жинап, оларды бірыңғай геодеректер базасына енгізу мақсатында және

оның графикалық интерпретациясын қамтамасыз ету мақсатында картаға түсіру үшін ГАЖ қолданылады (Қарағұлова Р.Қ., 2015:8).

Қашықтықтан зондтаудың және ГАЖ-ның жаңа әдістері, қолда бар ақпаратты жедел басқаруға, жобаланған аумақтың қазіргі ландшафттық-экологиялық жағдайына сандық талдау жасауға мүмкіндік береді.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Мақалада сипатталған үш арал Алакөлдің ең терең теңіз бөлігінде, солтүстік-шығысында орналасқан. Ұзындығы 17 км және алып жатқан аумағы 40 км-ге дейін болатын бұл аралдар, шағын архипелагқа ұқсайды. Халық арасында аралдарды Тасты деп атайды. Олар оңтүстіктен 30-40 км, батыстан 40-50 км және шығыс жағалаудан 14-15 км қашықтықта орналасқан (1-сурет).



1-сурет – Алакөл қорығындағы Аралтөбенің үш аралы (Google Earth Pro)

Олар жер қыртысының жарығы жүретін сызығында орналасқан болуы керек және оны солтүстік-батыс кеңеюінің тар тектоникалық блогы ретінде көл бетінен жоғары көтерілген орта девон мен төменгі карбонның түпкі палеозой жыныстарының шығуы білдіреді. Аралдық көтеріңкі жерлер, сұр-қоңыр шөлді, аз дамымаған, қатты тасты топырақтарда сирек шөлейт жердің өсімдіктерімен жабылған, біртіндеп төмендей беретін террасалық кертпештермен қоршалған. Төбелердің табаны қиыршық тасты-малтатасты, саздақтар мен кішігірім сорлардан тұрады.

Жағалау бойында ұсақ қиыршық тастар мен малтатастар, сондай-ақ ашық жағажайлары бар шағын лагун типті шығанақтар бар. Жағалау сызығының конфигурациясы жыл сайын дерлік өзгереді, себебі аралдар әр көктемде ағынмен тасымалданатын мұздың үлкен массасының әсер етуіне ұшырайды. Аралдар арасындағы бұғаздарда күшті су ағындары байқалады.

Үлкен Аралтөбе – солтүстік-батыстан оңтүстік-шығысқа созылып жатқан, шырдары тегіс қырқа түріндегі ең ірі арал. Аралдың ұзындығы – 8 км, ені – 5,7 км, ауданы – 26,5 шаршы км.

Теңіз деңгейінен биіктігі – 88,4 метр. Түпкі тау жыныстары борпылдақ делювиалды шөгінділер қабатымен жабылған, ол жерде шөл өсімдіктері дамыған. Жалпы Үлкен Аралдың өсімдіктері жусанды-көкпекті.

Орта Аралтөбе – батыстан шығыс бағытқа қарай созылып жатқан, теңіз деңгейінен 53-60 метр биіктікте жатқан, шыңдары тегіс тасты-қиыршықтасты шоқы түріндегі арал. Бұл аралдың ұзындығы – 1,5 км, ені 0,5 км, ауданы – 0,7 км. Үлкен Аралтөбе аралынан 4,5 км және Кіші Аралтөбеден 1,5 км қашықтықта орналасқан. Оңтүстік және батыс беткейлері белесті. Жағалауы қиыршық тасты-құмды болса, аралдың оңтүстік-батыс бөлігі түпкі тау жыныстары жалаңаштанып, көрініп жатқан, жарқабақты болып келеді.

Кіші Аралтөбенің ұзындығы 3,2 км, ені – 1,1 км, ауданы – 2 км². Бұл айтарлықтай биік құзды арал, теңіз бетінен 150 метр биіктікте жатыр, сұр – жасыл туфты алевролитті және псаммофитті туфтардан тұрады, шөгінді жыныстардың жұқа қабатымен жабылған (Отчет Алакольского запов., 2020:12; Е.А. Казанская, 1965:88; М.Ж. Бурлибаев, 2007:124).

Өсімдіктерді зерттеу бойынша далалық жұмыстар негізгі бақылау алаңдары үшін қысқаша далалық легенданы құрастыра отырып, аумақтық бірліктерді бағалайтын, маршруттық-барлау әдісімен жүргізілді. Зерттеу барысында Аралтөбенің үш аралының флорасы түгенделіп, талданып, гербарий жиналды.

Барлық бақылаулар жыл сайын, бағаланатын өсімдік түрінің гүлдену кезеңі мен жеміс беру кезінде жүргізілді. Эфемерлер үшін бұл көктем мезгілі болса, дәнді дақылдар үшін – жаз мезгілі, жусан мен алабұта үшін – күз кезі болды. 20-дан 25 м-ге дейінгі мониторингтік алаңда фитоценоздың стандартты геоботаникалық сипаттамасы жасалды, оның ішінде координаттары, өсудің экологиялық жағдайларының ерекшеліктері, фитоценоздың жалпы проективті жобалық жабылуы, түрлердің тізімі, олардың қалыңдығы, биіктігі, таралуы, өміршеңдігі және дамудың фенологиялық фазасы көрсетілген.

Мониторинг төменде көрсетілген әдістер бойынша жүргізілді: 1) нақты экожүйелер тән индикаторларды – түрлердің доминанттылығының (даралар саны) өзгерістерін есепке алу; 2) түрлер динамикасы үрдістерінің белгісін бекіту және бағалау; 3) жобалық аумақты қамтуын есепке алу (азаю, тұрақтылық, ұлғаю). Бақылаулар экологиялық қатардың таңдаулы негізгі мониторингтік аумақтарында жүргізіледі.

Далалық зерттеу кезінде алынған деректерді өңдеу барысында, оны бір геодеректер базасына жинақтап, мұрағаттауға, деректерді жоғары дәлдікпен картографиялық бейнелеуге және жеке компоненттердің немесе қоршаған орта факторларының өзгеруіне байланысты әртүрлі сценарийлерді модельдеуге мүмкіндік беретін ГАЗ технологиясы қолданылды.

Зерттеу нәтижелері және талқылау

Аралдардың өсімдік жамылғысы шөлейтті және сұр-қоңыр шөлді, аз дамымаған бірдей типті, қатты тасты топырақтарда өседі.

2017 жылы екі аралында ғана, яғни Үлкен және Кіші Аралтөбеде екі тұрақты өсімдіктерді бақылау алаңы салынды. Орта Аралтөбе аралында құстардың тығыз қоныстануына байланысты бақылау алаңын салу мүмкін болмады.

Үлкен Аралтөбе аралының шығыс жағындағы құмды жағалауда алғашқы мониторингтік алаң салынды. Мониторинг алаңның көлемі 100 м², жағалау бойындағы аумақты және аралдық қыраттың етегін алды. Координаттары 46°11'420" , 81°47'747" с.е. (2-сурет).



2-сурет – Үлкен Аралтөбе аралындағы 1-ші мониторинг алаңы

Алаңда жапырақты жыңғылдың бір данасы тіркелді, бірақ кейінгі жылдары орнынан табылмады, себебі аралдық жағалауларға ағынмен тасымалданатын мұздың үлкен массасы қатты әсер етеді.

Сондай-ақ, бұл мониторингтік алаңда оңтүстік қамысы, әдемібасты қызшөп, бидайық, құм

жусаны, шашақты жусан, түйе табан шырмауық, татар сүтшөбі, лессинг бозы, көкпек, сарсазан, мүйіз пішінді теріскен сияқты шөптесінді өсімдіктер де өседі. Далалық зерттеу кезінде анықталған бұл өсімдіктердің сипаттамасы 1-кестеде берілген.

1-кесте – Үлкен Аралтөбе аралындағы анықталған өсімдік түрлері

№№	Өсімдік атаулары	Сипаттамасы
11	Оңтүстік қамысы (<i>Phragmites australis</i>) –	<i>Астық тұқымдасы</i> . Жалпақ жапырақтары мен қуатты ұзын тамырсабақтары бар өсімдік. Шілдеден қыркүйек айына дейінгі аралықта гүлдейді. Ол өзендер мен көлдердің жағасында, дөңес құмдар арасындағы ойпаттарда, су басқан шалғындарда, кейде сортаңдарда және суармалы жерлерде арамшөп ретінде өседі. Үлкен Аралтөбе аралының шығыс жағындағы лагуналық көлдердің жағасында өсетіндігі тіркелген.
22	Әдемібасты қызшөп (<i>Gonilimon callicomum</i>)	<i>Қорғасыншөптер тұқымдасы</i> . Биіктігі 10-40 см болатын көпжылдық өсімдік. Мамыр айынан бастап шілде айына дейінгі аралықта гүлдейді және жеміс береді. Үлкен Аралтөбенің аралдық қырқасының етегіндегі малтатастардан жиналды.
33	Бидайық (<i>Agropyron fragile</i>)	<i>Астық тұқымдасы</i> . Көпжылдық. Шілде айында гүлдейді. Өзен маңы террасаларының құмдары мен құмды далаларда өседі. Үлкен Аралтөбе аралында, төбенің етегіндегі құмды топырақта өседі.
44	Құм жусаны (<i>Artemisia arenaria</i>)	<i>Күрделі гүлділер тұқымдасы</i> . Биіктігі 50-75 см болатын бұта. Шілде айында гүлдейді. Кіші Аралтөбенің шығыс жағындағы аралдық қыратта өседі. Сондай-ақ, Үлкен Аралтөбеде де кездеседі, үлкен аумақты алып жатыр.
55	Шашақты жусан (<i>Artemisia scoparia</i>)	<i>Күрделі гүлділер тұқымдасы</i> . Екі жылдық өсімдік. Шілде айынан тамыз айына дейінгі аралықта гүлдейді. Ол жеңіл саздақтар мен құмды топырақтарда, далалық сортаңды шалғынды, далалық және шөлді зоналарда өседі. Үлкен Аралтөбе аралынан, төбенің етегіндегі құмды топырақтан жиналды.
66	Түйе табан шырмауық (<i>Cynanchum sibiricum</i>)	<i>Түйешырмауықтар тұқымдасы</i> тұқымдасы. Көпжылдық. Маусым айынан бастап, шілде айына дейінгі аралықта гүлдейді, жеміс беру тамыз айынан бастап, қыркүйек айына дейінгі аралықта. Үлкен Аралтөбе аралының шағын мүйісінің жағалауындағы малтатастардан жиналды.
77	Татар сүтшөбі – (<i>Latua tatarica</i>)	<i>Астра тұқымдасы</i> . Биіктігі 30-100 см болатын, тамырлары күшті, көпжылдық өсімдік. Мамырдан шілдеге дейін гүлдейді, маусымнан қыркүйекке дейін жеміс береді. Қазақстанның барлық аудандарында кездеседі. Үлкен Аралтөбе аралының солтүстік-шығысындағы құмды топырақтан жиналған.
88	Лессинг бозы (<i>Stipa lessingiana</i>)	<i>Астық тұқымдасы</i> . Көпжылдық өсімдік. Маусым айынан тамыз айына дейінгі аралықта гүлдейді. Үлкен Аралтөбенің аралдық қырқасының етегіндегі құмды топырақтан жиналды.
99	Көкпек (<i>Atriplex cana</i>)	<i>Алабұта (Маревые) тұқымдасы</i> . Биіктігі 20-50 см болатын бұта. Шілдеден қыркүйек айына дейінгі аралықта гүлдейді және жеміс береді. Кіші Аралтөбе аралынан, қиыршық тасты құмдағы жартастың етегінен жиналды. Көкпек барлық үш аралда да кездеседі, кең аумақтарды алып жатыр.
110	Сарсазан (<i>Halocnemum strobilaceum</i>)	<i>Алабұта (Маревые) тұқымдасы</i> . Биіктігі 5-40 см болатын бұта. Гүлденуі және жеміс беруі тамыздан қазан айына дейінгі аралықта болады. Сорларда, өзен аңғарларындағы көтеріңкі және сула сортаңдарда және де тұзды көлдердің жағасында өседі. Үлкен Аралтөбе аралында, төбенің етегіндегі, көл жағасына жақын жердегі құмды топырақтан жиналған.
111	Мүйіз пішінді теріскен (<i>Krascneninnikovia ceratoides</i>)	<i>Алабұта (Маревые) тұқымдасы</i> . Биіктігі 40 – 100 см болатын бұта. Шілдеден қыркүйек айына дейінгі аралықта гүлдейді. Далада, тасты және қиыршық тасты беткейлерде өседі. Таулы-орманды және альпі белдеулерін қоспағанда, Қазақстанның барлық аумағында кездеседі. Орта Аралтөбенің қиыршық тасты беткейлерінен жиналды.

*Далалық зерттеу мәліметтерінің негізінде автормен құрастырылған

Бес жыл ішінде мониторинг алаңындағы өсімдіктердің түрлік құрамы өзгерді, ал өсімдіктердің жағдайы жауын-шашынға тікелей байланысты. Ең су жоқ болған, қиын жағдай 2020 жылы болды, бұл жылы жауын-шашын өте аз болғандығы тіркелді, тіпті болмады деп айтуға да болады (Ұлттық статистика деректері, 2023).

Мониторинг алаңында бастапқы жылдары үш деңгейді байқауға болатын – жапырақты жыңғыл, қамыс және шөптесінді өсімдіктер түрлері. Бірақ, 2020 жылы тек екі деңгейі ғана бар. Алаңның көп бөлігін жусан, көкпек, сарсазан, теріскен сияқты шөлді өсімдік түрлері алып жатыр. Жағалай бойымен қамыс белдеу түрінде өседі. Көптеген өсімдіктер өрмекші торларымен жабылған, жоғарыда аталған өсімдіктің түрлерінен қамыс жақсы өседі, оның биіктігі 2 метрге жетеді. Аралдың жағалауының бойында жапырақты жыңғыл үш жерде кездеседі: бірінші жапырақты жыңғыл – $46^{\circ}12'304''$, $81^{\circ}44'642''$, екінші жапырақты жыңғыл – $46^{\circ}12'299''$, $81^{\circ}44'629''$, үшінші жапырақты жыңғыл – $46^{\circ}12'324''$, $81^{\circ}44'661''$ (3-сурет).



3-сурет – Жапырақты жыңғыл
(Үлкен Аралтөбе аралы)

Жапырақты жыңғыл – (*Tamarix hispida*) – Жыңғылдар тұқымдасына жатады. Биіктігі 1,5 – 4 м бұта немесе кішкентай ағаш. Шілдеден қыркүйекке дейін гүлдейді.

Екінші мониторингтік алаңның орнын Кіші Аралтөбе аралындағы жазықты аралдық қыраттан таңдадық. Алаңның ауданы 100 м^2 , координаталары $46^{\circ}06'150''$, $81^{\circ}53'511''$ с.е. (4-сурет).



4-сурет – Кіші Аралтөбе аралындағы
2-ші мониторинг алаңы

Мониторинг алаңында саржаудың бірнеше данасы тіркелген – $46^{\circ}06'104''$, $81^{\circ}53'536''$. Саржау (*Truchanthemis karataviensis*) – Күрделі гүлділер тұқымдасы. Биіктігі 8-44 см болатын көпжылдық өсімдік. Мамырдан шілдеге дейін гүлдейді. Ол қиыршық тасты және тасты беткейлерде, кейде сазды жерлерде өседі. Кіші Алакөл ауданының қиыршық тасты топырақты жерлерінен жиналған, сондай-ақ, Кіші Аралтөбенің қиыршық тасты көтеріңкі жерлерінде де кездеседі (5-сурет).



5-сурет – Саржау (Кіші Аралтөбе аралы)

Сондай-ақ, тікенді лақан, гмелин аққурайы және аласа рауғаш, софия сарымаласының сирек шоғырлары кездеседі. Бұл өсімдіктердің барлығы осы фитоценологиялық жағдайға жақсы бейімделген. Сынақ алаңының көп бөлігін тығыз топтар түрінде жусан, сарсазан, көкпек сияқты шөлді өсімдіктер алып жатыр.

Осы жерде тұран-жоңғар түрі – тасбұйырғын – $46^{\circ}06'093''$, $81^{\circ}53'511''$ бақылауға алынды. Ол бақылау алаңы орналасқан, қыраттың етегін алып жатыр. Тасбұйырғұн (*Nanophyton erinaceum*) – Алабұта (Маревые) тұқымдасы. Биіктігі 5-15 см болатын бұта. Тамыздан қыркүйек айына дейін гүлдейді. Тұран – Жоңғар түрі. Кіші Аралтөбе аралының шығыс жағындағы жартастың етегінен қиыршық тасты, дамымаған топырақты жерден жиналды.

Сонымен қатар, сынақ алаңына қарай бір данада, қиыршық тасты топырақта Алтай қызғалдағы – $46^{\circ}06'136''$, $81^{\circ}53'528''$, пияздың жабайы түрі – айғыр жуа табылды – $46^{\circ}06'107''$, $81^{\circ}53'536''$ (6-сурет).



6-сурет – Айғыр жуа (Кіші Аралтөбе аралы)

Айғыр жуа (*Allium galanthum*) – Лалагүлділер тұқымдасы. Биіктігі 20-50 см болатын көпжылдық өсімдік. Маусым-шілде айларында гүлдейді. Барлық бөліктері жеуге жарамды. Ол

қиыршық тасты және тасты шөлді далаларда өседі. Кіші Аралтөбенің қиыршық тасты беткейлерінде кездеседі.

Алтай қызғалдағы (*Tulipa altaica*) – Лалагүлділер тұқымдасы. Биіктігі 10-35 см болатын көпжылдық өсімдік. Баданасы жұмыртқа тәрізді, қалыңдығы 1-2 см, жапырақтары 2 – 4 болады, бұйра және жақын орналасқан. Ашық сары, сырты күлгін түсті. Мамыр айында гүлдейді. Кіші Аралтөбеден табылды, дегенмен гүлдеу кезінде аралдарға жету қиын.

Шығыс жағында көбіне көкпекті-тасбұйырғенді-жусанды өсімдік өссе, аралдың батыс жағы жартасты, өсімдік жамылғысы жоқ. Солтүстік-шығыс жағалауында оңтүстік қамыс жіңішке жолақпен өседі. Солтүстік жағында Зайсан сексеуілінің популяциясы табылды – $46^{\circ}06'671''$, $81^{\circ}53'150''$, саны 15 дана (7-сурет).



7-сурет – Зайсан сексеуілі (Кіші Аралтөбе аралы)

Зайсан сексеуілі (*Haloxylon ammodendron*) – Алабұта (Маревые) тұқымдасы. Биіктігі 1-2 метр болатын бұта, қатты және қисық тармақталған бұтақты, көбінесе бұтағының қабығы ақшыл-сұр және жасыл, қарапайым гүлді, жемісі қою-жасыл түсті. Кіші Аралтөбенің солтүстігінде кездеседі, саны 15 бұта ғана. Жағдайы гүлденген, бұталардың биіктігі 70 см-ден 200 см-ге дейін болады.

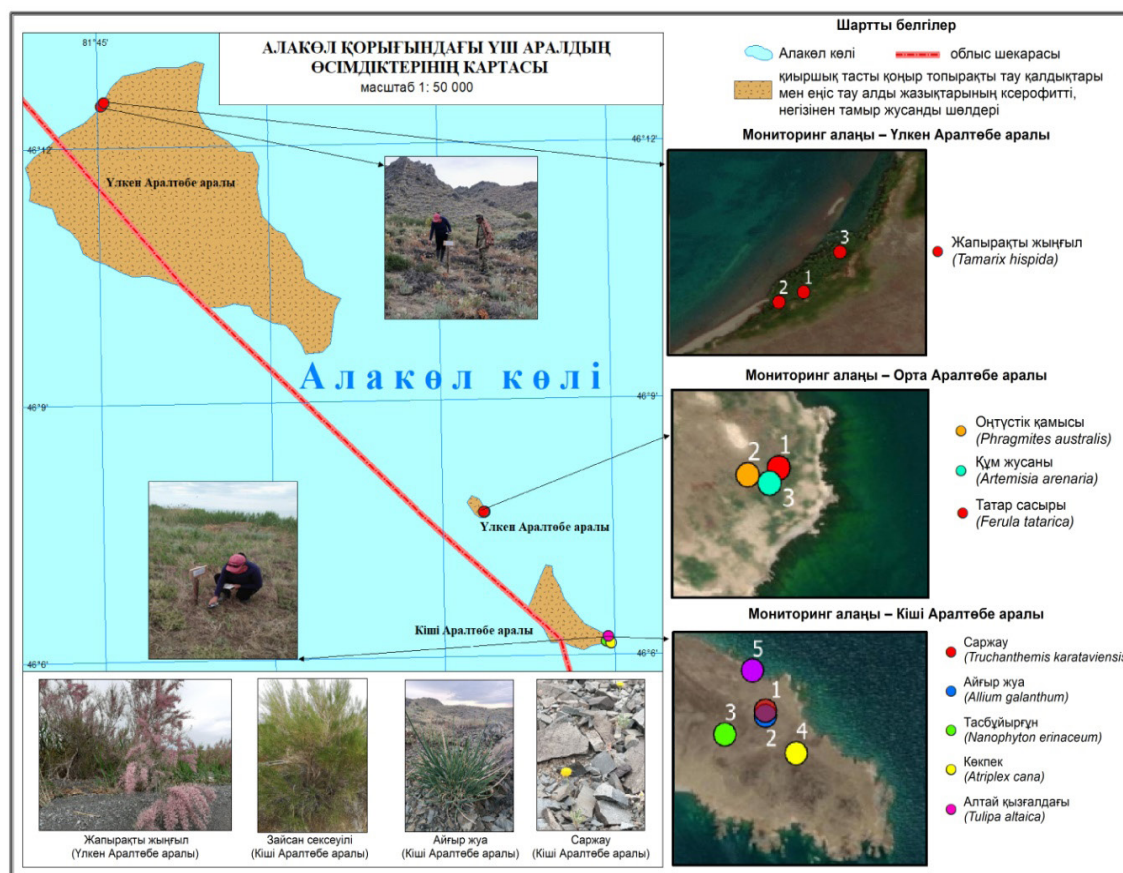
Орта Аралтөбе аралында шыңы жайпақтау жартасты-қиыршық тасты шоқы бар. Оңтүстік және батыс беткейлері белесті. Жағалау белдеуі

қиыршық тасты-күмды, аралдың оңтүстік-батыс бөлігі тау жыныстары көрініп жатқан жартасты. Мұндағы негізгі өсімдіктер теріскен, көкпек, жусан түрлерінен тұрады. Сондай-ақ, сасырдың, желкек, сарымаланың көктемгі түрлері өседі. Көптеген құстар аралды толығымен зерттеуге мүмкіндік бермейді. Мұнда бақылау алаңы салынбаған, тек өсімдіктердің кейбір түрлері тіркелген. Жоғарыда айтып өткендей, құстардың көптігі аралды толығымен зерттеуге мүмкіндік бермейді. Мұнда мониторинг алаңы салынбаған, тек өсімдіктің кейбір түрлері ғана тіркелген.

Жалпы 2016-2020 жж. Аралтөбе үш аралының флорасын түгендеу барысында барлығы 30 өсімдік түрі анықталып, бақылау жұмыстары жасалды, гербарий жиналып, толыққанды сипаттама жасалды. Бұл өсімдіктердің ішінде қорық аумағы үшін сирек кездесетін өсімдіктердің бірнеше түрі ерекшеленеді. Бұл – саржау (*Truchanthemis karataviensis*), ол Алакөл

қазаншұңқырының, ареалдың солтүстік-шығыс шекарасында орналасқан, эоцен дәуірінің реликті өсімдігі болып табылады. Тек Кіші Аралтөбе аралындағы шоқының төбесіндегі қиыршық тасты жердің 5 м² аумағында, небәрі 10 дана ғана кездесті. Сондай-ақ, Кіші Аралтөбе аралының солтүстігінде Зайсан сексеуілі (*Haloxylon ammodendron*) кездесетіндігін атап өтуге болады, онда 15 бұта тіркелді. Осы жерде саны азайып бара жатқан түрге жататын, Алтай қызғалдағы (*Tulipa altaica*) да кездеседі (Отчет Алакольского запов., 2020:12; А.Р.Тулбаева, 2020:283; А.Р.Тулбаева, 2018).

Жоғарыда қарастырылған 2016-2020 жж. Аралтөбе үш аралының флорасын түгендеу мақсатында жүргізілген, далалық геоботаникалық зерттеулер кезіндегі жинақталған деректерді пайдалана отырып, ГАЗ көмегімен Аралтөбе үш аралының өсімдіктерінің картасы жасалды (8-сурет).



8-сурет – ArcGIS программасында жасалған Аралтөбе үш аралының Аралтөбе үш аралының өсімдіктерінің картасы (Автомат құрастырылған)

Бұл картада 2016-2020 жж. Аралтөбе өсімдіктерін зерттеуде жинақталған деректер, яғни мониторинг алаңы мен онда кездесетін өсімдік түрлерінің таралуы визуализацияланған. Деректерді толыққанды қабылдау мен түсінуде визуализациялау тиімді әдістердің бірі болып табылады.

Қорытынды

Аралдардың өсімдік жамылғысының жалпы сипаты, оның ландшафттық фонын негізінен алабұта (Маревые) тұқымдастығына жататын жусандар мен бұталары құрайды. Бұл ландшафттық фонда боз, бидайық, жусанның шөптесінді қабаты айқын байқалады. Сондай-ақ, рауғаш, жыңғыл, сексеуілдің бірен-саран түрлері кездеседі. Зерттеу нәтижесінде Кіші Аралтөбе аумағы үшін өсімдіктердің жаңа түрлері болып табылатын саржау, айғыр жуа, Алтай қызғалдақтары

тіркеуге алынды. Жалпы, аралдардың өсімдіктері айтарлықтай тұрақты. Қазіргі уақытта жоғары қабаттағы өсімдіктер басқарудың белсенді формаларын қажет етпейді, ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың экожүйелеріне кешенді мониторинг жүргізу шеңберінде олардың жай-күйін бағалауды жалғастыру қажет.

Бакылау жылдарында өткізілген іс-шаралардың қорытындысы бойынша үш Аралдың жер бедері сипатталды. Өсімдіктерді бакылау үшін, мониторингтік алаңдар салынды, оларға толық сипаттама беріліп, төлқұжаттар жасалды. Гербарий жиналып, жиналған түрлер өсімдіктердің түрлері анықталды және сипаттама берілді. Сирек кездесетін өсімдік түрлерінің (саржау, айғыр жуа, Алтай қызғалдақ) координаттары жазылып, картаға түсірілді. Ең бастысы, ГАЖ технологиясын қолдана отырып, Алакөл көлінің үш аралының өсімдік картасы жасалды.

Әдебиеттер

- Бурлибаев М.Ж., Курочкина Л.Я. Глобально значимые водно-болотные угодья Казахстана [Алаколь-Сасыккольская система озер]. Астана, 41 (2015):124-125
- Казанская Е.А. Морфология и динамика берегов оз. Алаколь [Алакольская впадина и ее озера]. Алматы, (1965):88-121.
- Қарағұлова Р.Қ., Тулебаева А. Р., Толепбаева А.К. Оценка, мониторинг состояния растительного покрова Алакольского заповедника и картографирование с применением ГИС технологии. Вестник КазНУ. Серия географическая. – №2,41 (2015):С.8.
- Отчет научно-исследовательской работы. Инвентаризация и растительности Алакольского заповедника за 2016-2020. – Талдықорған, 2020. – 12 с.
- Тулебаева А.Р. Описание растительности островов Аралтөбе озера Алаколь. Молодой учёный, № 43 (333) (2020):283.
- Тулебаева А.Р. Флора и растительность Алакольского заповедника [Труды Алакольского государственного природного заповедника]. Талдықорған, 4 (2018).
- Ұлттық статистиканың ресми сайты. Атмосфералық жауын-шашын [жүгінген уақыты 10 сәуір 2023]. – URL: https://old.stat.gov.kz/for_users/ecologic_indicators/ecologic_indicator/atmospheric_precipitation
- Bareth G., Waldhoff G. (2018). GIS for Mapping Vegetation. *Earth Syst. Environ. Sciences.* 1-27. doi: 10.1016/B978-0-12-409548-9.09636-6
- Duo A., Zhao W., Qu X., Jing R., Xiong K. (2016). Spatio-temporal variation of vegetation coverage and its response to climate change in North China plain in the last 33 years. *Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf.* 53, 103–117. doi: 10.1016/j.jag.2016.08.008
- Li C, Zhao SQ, Fang JY (2017). Vegetation cover change and driving factors in Fujian Province between 1975 and 2014. *Chin. J. Plant Ecol.* 41(2), 157–164. doi: 10.17521/cjpe.2016.0223
- Li, Z., Y. Chen, W. Li, H. Deng, and G. Fang (2015). Potential impacts of climate change on vegetation dynamics in Central Asia, *J. Geophys. Res. Atmos.*, 120, 12,345–12,356, doi:10.1002/2015JD023618
- Lü, Y., et al. (2015). Recent ecological transitions in China: greening, browning and influential factors. *Sci Rep* 5, 8732. doi:10.1038/srep08732
- Nie, Q., Xu, J., Li, Z., and Hong, Y. (2012). Spatial-temporal Variation of Vegetation Cover in Yellow River Basin of China during 1998-2008. *Sci. Cold Arid Regions* 4 (3), 0211–0221. doi:10.3724/SP.J.1226.2012.00211
- Yao, J., Chen, Y., Zhao, Y. et al. (2018). Response of vegetation NDVI to climatic extremes in the arid region of Central Asia: a case study in Xinjiang, China. *Theor. Appl. Climatol.* 131, 1503–1515. doi: 10.1007/s00704-017-2058-0
- Zhang J., Liu Y., Zhou D., Zhang Q. & Chen W. (2019). Spatial-temporal character of vegetation cover and its influence factors in the Shule River Basin China, during 1985–2011. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal.* 26 (3), 608–620. doi: 10.1080/10807039.2018.1528437
- Zhang, C., Lu, D., Chen, X., Zhang, Y., Maisupova, B., Tao, Y. (2016). The spatiotemporal patterns of vegetation coverage and biomass of the temperate deserts in Central Asia and their relationships with climate controls. *Remote Sens. Environ.* 175, 271–281. doi:10.1016/j.rse.2016.01.002
- Zhang, C., Yao, X., Wang, G. et al. (2022). Temporal and Spatial Variation of Land Use and Vegetation in the Three-North Shelter Forest Program Area from 2000 to 2020. *Sustainability.* 14 (16489), 21. doi:10.3390/su142416489

References

- Bareth G., Waldhoff G. (2018). GIS for Mapping Vegetation. *Earth Syst. Environ. Sciences*. 1-27. doi: 10.1016/B978-0-12-409548-9.09636-6
- Burlibayev M.ZH., Kurochkina L.YA. Globalno znachimyye vodno-bolotnyye ugodya Kazakhstan [Alakol-Sasykkolskaya sistema ozer]. Astana, 41 (2015):124-125: – (In Russian).
- Duo A., Zhao W., Qu X., Jing R., Xiong K. (2016). Spatio-temporal variation of vegetation coverage and its response to climate change in North China plain in the last 33 years. *Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf.* 53, 103–117. doi: 10.1016/j.jag.2016.08.008
- Karağūlova R.K., Tulebayeva A. R., Tolepbayeva A.K. Otsenka, monitoring sostoyaniya rastitelnogo pokrova Alakolskogo zapovednika i kartografirovaniye s primeneniyyem GIS tekhnologii. *Vestnik KazNU. Seriya geograficheskaya*. – №2,41 (2015):8: – (In Russian).
- Kazanskaya Ye.A. Morfologiya i dinamika beregov oz. Alakol [Alakolskaya vpadina i yeye ozera]. Almaty, (1965):88-121: – (In Russian).
- Li C, Zhao SQ, Fang JY (2017). Vegetation cover change and driving factors in Fujian Province between 1975 and 2014. *Chin. J. Plant Ecol.* 41(2), 157–164. doi: 10.17521/cjpe.2016.0223
- Li, Z., Y. Chen, W. Li, H. Deng, and G. Fang (2015). Potential impacts of climate change on vegetation dynamics in Central Asia. *J. Geophys. Res. Atmos.*, 120, 12,345–12,356, doi:10.1002/2015JD023618
- Lü, Y., et al. (2015). Recent ecological transitions in China: greening, browning and influential factors. *Sci Rep* 5, 8732. doi:10.1038/srep08732
- Nie, Q., Xu, J., Li, Z., and Hong, Y. (2012). Spatial-temporal Variation of Vegetation Cover in Yellow River Basin of China during 1998–2008. *Sci. Cold Arid Regions* 4 (3), 0211–0221. doi:10.3724/SP.J.1226.2012.00211
- Otchet nauchno-issledovatel'skoy raboty. Inventarizatsiya i rastitelnosti Alakolskogo zapovednika za 2016–2020. – Taldykorgan, 2020. – 12 s. – (In Russian).
- Tulebayeva A.R. Flora i rastitelnost Alakolskogo zapovednika [Trudy Alakolskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika]. Taldykorgan, 4 (2018): – (In Russian).
- Tulebayeva A.R. Opisaniye rastitelnosti ostrovov Araltobe ozera Alakol. *Molodoy uchonyy*, № 43 (333) (2020):283: – (In Russian).
- Últtyk statistikanyñ resmi sayty. Atmosferalyk zhaun-shashyn [zhügingen uakyty 10 sәuir 2023]. – URL: https://old.stat.gov.kz/for_users/ecologic_indicators/ecologic_indicator/atmospheric_precipitation
- Yao, J., Chen, Y., Zhao, Y. et al. (2018). Response of vegetation NDVI to climatic extremes in the arid region of Central Asia: a case study in Xinjiang, China. *Theor. Appl. Climatol.* 131, 1503–1515. doi: 10.1007/s00704-017-2058-0
- Zhang J., Liu Y., Zhou D., Zhang Q. & Chen W. (2019). Spatial-temporal character of vegetation cover and its influence factors in the Shule River Basin China, during 1985–2011. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*. 26 (3), 608–620. doi: 10.1080/10807039.2018.1528437
- Zhang, C., Lu, D., Chen, X., Zhang, Y., Maisupova, B., Tao, Y. (2016). The spatiotemporal patterns of vegetation coverage and biomass of the temperate deserts in Central Asia and their relationships with climate controls. *Remote Sens. Environ.* 175, 271–281. doi:10.1016/j.rse.2016.01.002
- Zhang, C., Yao, X., Wang, G. et al. (2022). Temporal and Spatial Variation of Land Use and Vegetation in the Three–North Shelter Forest Program Area from 2000 to 2020. *Sustainability*. 14 (16489), 21. doi:10.3390/su142416489