ҒТАМР 34.29.35 https://doi.org/10.26577/bb108320261

Б.Ш. Калиев[1,2], Л.А. Димеева[1], К. Усен[1], А.А. Иманалинова[1], Ж.Е. Сагидолдина[3], Ж.С. Нургожанова[4], А.Н. Канапьянова[4], Г. Оразгалийкызы[5], Е.А. Тулегенов[2], О.А. Сағындықов[3*]

[1]Ботаника және фитоинтродукция институты, Алматы, Қазақстан
[2]Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан
[3]Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан
[4]Жоңғар Алатауы мемлекеттік ұлттық табиғи паркі, Сарқан, Қазақстан
[5]Алмалы орта мектебі мектепке дейінгі шағын орталығымен, Сарқан, Қазақстан
[*]e-mail: olzhasagyndykov@gmail.com

ЖЕТІСУ АЛАТАУЫНЫҢ СОЛТҮСТІК МАКРОБЕТКЕЙІНДЕГІ СИРЕК КЕЗДЕСЕТІН ЖӘНЕ ЭНДЕМИК ТҮР *TULIPA BRACHYSTEMON* REGEL ПОПУЛЯЦИЯЛАРЫН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ-ФИТОЦЕНОЗДЫҚ БАҒАЛАУ

Tulipa brachystemon Regel – Жетісу Алаутауы аумағында таралуы жеткілікті зерттелмеген шектеулі аумақта таралған эндемикалық түр, ал оның фитоценоздық бейімділігі мен мекен ортасының құрылымы жайлы мәліметтер әлі де толық емес. Осыған байланысты Жетісу Алатауының солтүстік макробеткейіндегі қысқааталық қызғалдақ қатысатын өсімдік қауымдастықтарын зерттеу және оның өсімдік жамылғысы құрылымындағы орнын бағалау өзекті.

Зерттеудің мақсаты – Жетісу Алатауының солтүстік макробеткейіндегі *Tulipa brachystemon* қатысатын өсімдік қауымдастықтары жайлы мәліметтерді жинақтау, олардың флоралық құрамының ерекшеліктерін анықтау және түрдің фитоценоздық тәуелділігін бағалау.

Жұмыстың ғылыми маңыздылығы *Tulipa brachystemon* қатысатын өсімдік қауымдастықтарының құрамы мен алуандығы жайлы мәліметтерді жүйелеуден тұрады.

Зерттеу жұмысы 2015-2022 жылдары жүргізілген далалық жұмыстардың материалдарына, гербарий қорларының (AA, LE) деректеріне, iNaturalist және Plantarium электрондық ресурстарының мәліметтеріне, сондай-ақ жарияланған әдеби көздерге негізделген. Қауымдастықтардың құрылымын талдау үшін геоботаникалық сипаттамалар пайдаланылды. Қауымдастықтардың таксономиялық, биоморфологиялық, экологиялық және ареалдық құрылымдары талданды. Қауымдастықтарға тән компоненттерді анықтау үшін түрлердің кездесу жиілігі мен орташа молдығы бағаланды. Қауымдастықтардың флоралық ұқсастығы Серенсен-Чекановский коэффициенті бойынша анықталды, соңынан UPGMA әдісімен кластерлік талдау жүргізілді.

Tulipa brachystemon қатысатын өсімдік қауымдастықтарының қияқөленді-алуаншөпті шырыш, тобылғы қатысатын қызғалдықты-алуаншөп, жекелеген бұталар аралас қызғалдақты-жусанды-бозкілем, бұталар аралас сепкілгүлді-алуаншөп, тобылғы аралас қияқөленді-алуаншөп және бұталар аралас таушымылдықты-алуаншөп сынды негізгі топтары анықталып сипатталды. *Tulipa brachystemon* кең фитоценоздық амплитудамен сипатталып, флоралық құрамы әртүрлі қауымдастықтарда кездесетіндігі анықталды. Флоралық ұқсастығын талдау нәтижелері зерттелген түрдің қатысуымен біріктірілген, бірақ ілеспе флорасының түрлік құрамы бойынша ерекшеленетін бірнеше өсімдік қауымдастықтары топтарының бар екендігін көрсетті.

Жұмыстың практикалық құндылығы алынған нәтижелерді *Tulipa brachystemon* табиғи ценопопуляцияларына мониторинг жүргізуде, мекен ортасының жағдайын бағалауда, табиғатты қорғау шараларын әзірлеуде және ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың шекараларын нақтылауда қолдану мүмкіндігімен сипатталады.

Түйін сөздер: *Tulipa brachystemon*, Жетісу Алатауы, өсімдік қауымдастықтары, фитоценоздық құрылым, флоралық ұқсастық.

 © 2026 Al-Farabi Kazakh National University

B. Kaliyev[1,2], L. Dimeyeva[1], K. Ussen[1], A. Imanalinova[1], Zh. Sagidoldina[3],
Zh. Nurgozhanova[4], A. Kanapyanova[4], G. Orazgaliykyzy[5],
Ye. Tulegenov[2], O. Sagyndykov[3*]

[1]Institute of Botany and Phytointroduction, Almaty, Kazakhstan
[2]Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan
3Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan
[4]Zhongar Alatau State National Nature Park, Sarkan, Kazakhstan
[5]Almaly secondary school with a preschool mini center, Sarkan, Kazakhstan
*e-mail: olzhasagyndykov@gmail.com

Ecological and phytocenotic assessment of populations of the endemic species *Tulipa brachystemon* Regel on the northern macroslope of the Zhetysu Alatau mountains

Tulipa brachystemon Regel is a narrowly distributed endemic whose occurrence within the Zhetysu Alatau mountains remains insufficiently studied, while information on its phytocoenotic affinity and habitat structure is still fragmentary. Therefore, the study of plant communities with the participation of *T. brachystemon* and the assessment of its role within the vegetation cover of the northern macroslope of the Zhetysu Alatau mountains are of considerable relevance.

The aim of this study was to summarize available data on plant communities with the participation of *Tulipa brachystemon* on the northern macroslope of the Zhetysu Alatau mountains, to identify the floristic features of these communities and to assess the phytocoenotic affinity of the species.

The scientific significance of the study lies in the synthesis of all available information on the composition and diversity of plant communities containing *Tulipa brachystemon*.

The study was based on field investigations conducted between 2015 and 2022, herbarium collections (AA, LE), data from the iNaturalist and Plantarium databases, and published literature sources. Geobotanical releves were used to analyse community structure. Taxonomic, biological-morphological, ecological and chorological structures of the communities were examined. Species occurrence frequency and mean abundance were assessed to identify the most characteristic community components. Floristic similarity among communities was evaluated using the Sorensen-Czekanowski coefficient, followed by UPGMA cluster analysis.

The study identified and characterized the main groups of plant communities with the participation of *Tulipa brachystemon*, including sedge-forbEremurus communities, tulip-forb communities with Spiraea, tulip-Artemisia-Sedum communities with sparse shrubs, Fritillaria-forb shrub communities, sedge-forb communities with Spiraea and peony-forb shrub communities. *Tulipa brachystemon* was found to occur in several floristically distinct plant communities and to exhibit a broad phytocoenotic amplitude. Floristic similarity analysis revealed several groups of communities united by the presence of the target species but differing in the composition of associated flora.

The practical value of the study lies in the possibility of applying the obtained results for monitoring natural coenopopulations of *Tulipa brachystemon*, assessing habitat conditions, developing conservation measures, and refining the boundaries of protected areas.

Keywords: *Tulipa brachystemon*, Zhetysu Alatau mountains, plant communities, phytocoenotic structure, floristic similarity.

Б.Ш. Калиев[1, 2], Л.А. Димеева[1], К. Усен[1], А.А. Иманалинова[1], Ж.Е. Сагидолдина[3],
Ж.С. Нургожанова[4], А.Н. Канапьянова[4], Г. Оразгалийкызы[5],
Е.А. Тулегенов[2], О.А. Сағындықов[3*]

[1]Институт ботаники и фитоинтродукции, Алматы, Казахстан
[2]Казахский национальный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан
[3]Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан
[4]Жонгар-Алатауский государственный национальный природный парк, Саркан, Казахстан
[5]Алмалинская средняя школа с дошкольным миницентром, Саркан, Казахстан
*e-mail: olzhasagyndykov@gmail.com

Эколого-фитоценотическая оценка популяций эндемичного вида *Tulipa brachystemon* Regel на северном макросклоне Жетысуского Алатау

Tulipa brachystemon Regel является узколокальным эндемичным видом, распространение которого в пределах Жетысуского Алатау изучено недостаточно, а сведения о его ценотической приуроченности и структуре местообитаний остаются фрагментарными. В связи с этим актуальным является изучение растительных сообществ с участием тюльпана короткотычиночного и оценка его положения в структуре растительного покрова северного макросклона Жетысуского Алатау.

Целью исследования является обобщение данных о растительных сообществах с участием *Tulipa brachystemon* на северном макросклоне Жетысуского Алатау, выявление особенностей их флористического состава и оценка фитоценотической приуроченности данного вида.

Научная значимость работы состоит в обобщении всех имеющихся данных о составе и разнообразии растительных сообществ с участием *Tulipa brachystemon*.

Исследование основано на материалах полевых работ, проведенных в 2015–2022 гг., данных гербарных фондов (AA, LE), сведениях электронных ресурсов iNaturalist и Plantarium, а также опубликованных литературных источниках. Для анализа структуры сообществ использовались геоботанические описания. Проведен анализ таксономической, биоморфологической, экологической и ареалогической структуры сообществ. Для выявления наиболее характерных компонентов сообществ выполнен анализ встречаемости и среднего обилия видов. Флористическое сходство сообществ оценено по коэффициенту Серенсена-Чекановского с последующей кластеризацией методом UPGMA.

Выявлены и описаны основные группы растительных сообществ с участием тюльпана короткотычиночного: осоково-разнотравно-эремурусовые, тюльпаново-разнотравные с участием спиреи, тюльпаново-полынно-очитковые с единичными кустарниками, рябчиково-разнотравные с кустарниками, осоково-разнотравные со спиреей и пионово-разнотравные с кустарниками. Установлено, что *Tulipa brachystemon* встречается в нескольких флористически различающихся сообществах и характеризуется широкой фитоценотической амплитудой. Анализ флористического сходства выявил наличие нескольких групп сообществ, объединенных присутствием исследуемого вида, но различающихся составом сопутствующей флоры.

Практическая ценность работы заключается в возможности использования полученных данных при мониторинге природных ценопопуляций *Tulipa brachystemon*, оценка состояния местообитаний, разработке природоохранных мероприятий и уточнении границ особо охраняемых природных территорий.

Ключевые слова: *Tulipa brachystemon*, Жетысуский Алатау, растительные сообщества, фитоценотическая структура, флористическое сходство.

Кіріспе

Қысқааталық қызғалдақ (*Tulipa brachystemon* Regel, Liliaceae тұқымдасы) – таралу аумағы шектеулі эндемикалық түр. Табиғи ареалының қысқаруы Қазақстанның қызыл кітабына II санаттағы «Сирек кездесетін түр» статусымен (Baitulin, 2014, p. 359), ал Табиғатты қорғаудың халықаралық одағының (The International Union for Conservation of Nature, IUCN) Қызыл тізіміне жойылып кету қаупі төнген түр ретінде енгізілген (Wilson et al., 2022). Одан бөлек *T. brachystemon* қатысатын өсімдік қауымдастықтары Алматы облысының Жасыл кітабына кіріктірілген (Dimeyeva et al., 2023).

Заманауи номенклатуралық тұжырымдамаларда (Plants of the World Online, 2026) *Tulipa brachystemon Tulipa tetraphylla* Regel-дің синонимі ретінде қарастырылғанымен (Christenhusz et al., 2013; Everett, 2013), Zonneveld (2009) ядролық геном мөлшеріндегі айырмашылықтарға сүйене отырып, *Tulipa brachystemon*-ды жеке түр ретінде көрсетеді. Бұл көзқарасты Қазақстанның эндемикалық флорасына арналған қазіргі шолулар да растайды (Kubentayev et al., 2024).

Қысқааталық қызғалдақтың популяциялары солтүстік макробеткейдің орташа таулы белдеуіндегі тасты-қиыршық тасты оңтүстік беткейлерінде, сирек жағдайда солтүстік экспозицияларында таралған. Аз санды популяциялар теңіз деңгейінен 1200-1600 м биіктік диапазонында қара шіріндісі аз және сілтісізденген қара топырақтарда дамитын шалғын қауымдастықтарында тіркелді (Kaliyev et al., 2019).

Оңтүстік макробеткейде теңіз деңгейінен 800-1500 м биіктік аралығында аласа және орташа тау белдеулеріндегі қиыршық тасты топырақтарда, еңістігі 45%-ға дейін жететін көлбеулеу солтүстік, шығыс және батыс беткейлерінде кездеседі (Ivaschenko, 2005, 2014; Veselova et al., 2011; Otradnykh & Syedina, 2023).

2015-2022 жж. далалық материалдар бойынша *T. brachystemon* оңтүстік макробеткейдегі Шолақ (Тайғақ шатқалы), Матай, Дегерес, Қатутау, Түлкілі және Қотырқайың тауларында, Қоғалы және Көксу өзендерінің аңғарларында (Dimeyeva et al., 2016), сондай-ақ Арқарлы және Алтын-Емел асуларында таралған (Dimeyeva & Veselova, 2015). «Алтын-Емел» ұлттық паркі мен оған іргелес жатқан аумақтардағы қысқааталық қызғалдақ қауымдастықтарында дарақтар саны кейде мың данаға дейін жетеді.

Ресей Ботаника институтының гербарий қорында (LE) А.Э. Регельдің Шеңгелді кентінің

маңынан жинақтаған алғашқы гербарий үлгілері сақталған. Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігі Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитеті Ботаника және фитоинтродукция институтының гербарий қорындағы үлгілер (AA) В.П. Голоскоков тарапынан 1951 жылы Түлкілі өзені маңынан, 1959 жылы Шаған тауының етегінен жинақталған. *Tulipa brachystemon*-ң оңтүстік макробеткейдегі таралуы мен экологиялық-фитоценоздық ерекшеліктері жайлы мәліметтер ілгерідегі зерттеулерде берілген (Goloskokov, 1984; Ivaschenko, 2005, 2014).

Tulipa brachystemon-ң аумақтық таралуы жайлы мәліметтердің болуына қарамастан, Жетісу Алатауының солтүстік макробеткейіндегі қысқааталық қызғалдақ қатысатын қауымдастықтардың ерекшеліктері әлі де толық зерттелмеген.

Зерттеудің мақсаты – Солтүстік макробеткейдегі *Tulipa brachystemon* қатысатын өсімдік қауымдастықтарын анықтау, олардың флоралық құрылымын, фитоценоздық тәуелділігі мен флоралық ұқсастық дәрежесін бағалау.

Зерттеу сұрағы *Tulipa brachystemon* белгілі бір өсімдік типімен байланысты ма, әлде флоралық құрамы жағынан ерекшеленетін бірнеше қауымдастықта кездесе ме деген мәселені анықтауға бағытталды.

Зерттеу гипотезасына сәйкес, *Tulipa brachystemon* түрінің фитоценоздық ауқымы кең, флоралық құрамы жағынан ерекшеленетін бірнеше өсімдік қауымдастығына тән. Мұндай қауымдастықтардың құрамында шалғын және орманды-шалғын элементтерінің үлесі елеулі, мезофиттік түрлердің саны басым келеді деп болжанды.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу аумағы Жетісу Алатауының солтүстік макробеткейіндегі теңіз деңгейінен 1208 м-ден (Никонов жалы) 1845 м-ге дейінгі (Аттапқан шатқалы) биіктік диапазонындағы «Жоңғар Алатауы» ұлттық паркінің аумағы мен оған іргелес жатқан өңірлерді қамтиды. Зерттеу түрінің 10-нан астам мекен орындары Көкжота тауы (Никонов жалы) мен Сарқан, Үлкен Басқан және Киікбай шатқалдарының шегінде анықталып, картаға түсірілді (1-сурет).

Зерттеу материалдары 2015-2022 жылдары Жетісу Алатауының солтүстік макробеткейінде жүргізілген *Tulipa brachystemon* қатысатын өсімдік қауымдастықтарының геоботаникалық сипаттамаларын, гербарий коллекцияларының (AA, LE) мәліметтері мен iNaturalist және Plantarium электрондық ресурстарының деректерін, сондай-ақ жарияланған әдебиет көздеріндегі мәліметтерді қамтиды.

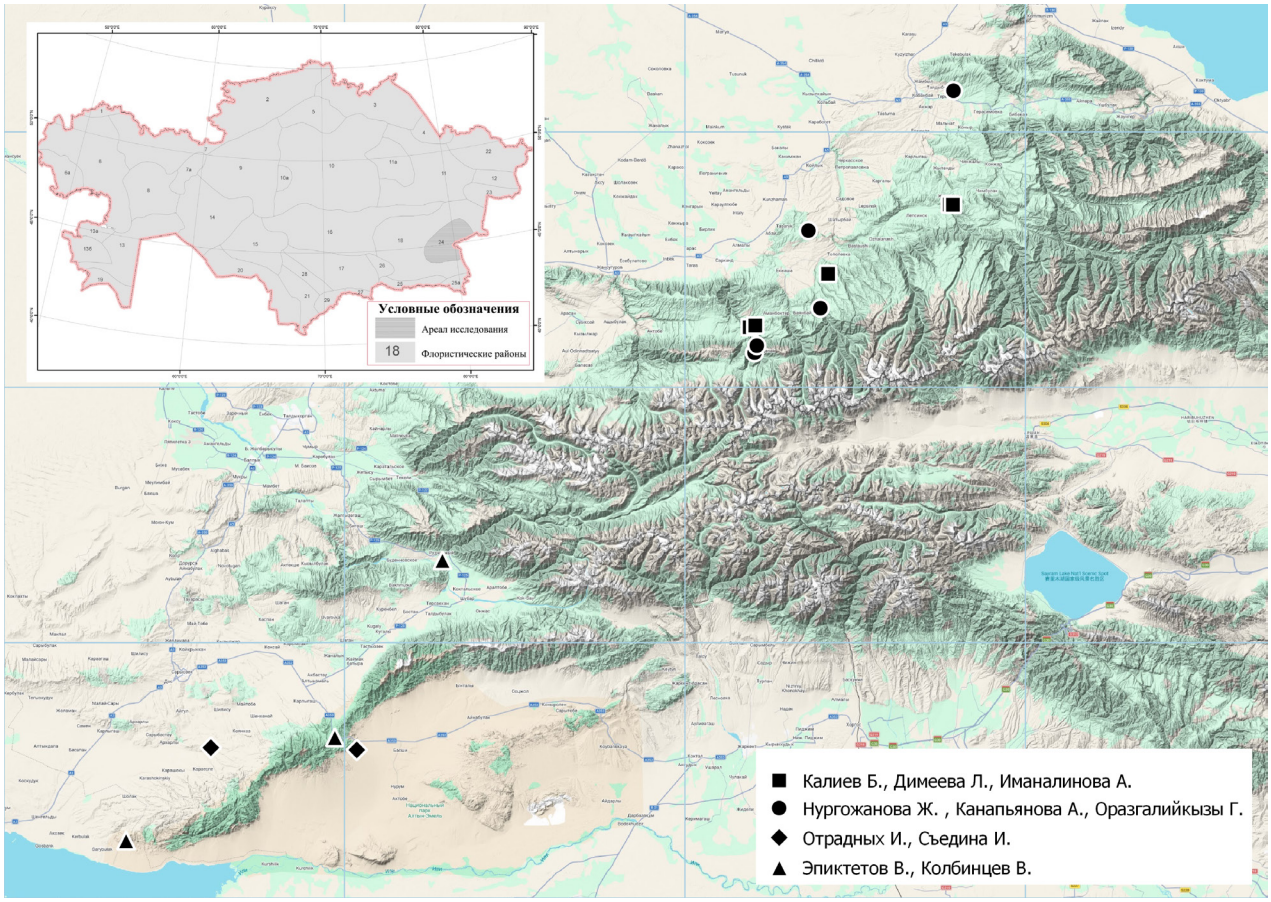
Далалық зерттеулер жалпы қабылданған геоботаникалық әдістер негізінде жүргізілді (Ellenberg & Mueller-Dombois, 1967; Bykov, 1978; Gunin et al., 2020). Аумағы 100-200 м^2 болатын сынақ алаңдарында өсімдік қауымдастықтарына егжей-тегжейлі геоботаникалық сипаттамалар жасалды. Қауымдастықтардың географиялық координаталары мен абсолюттік биіктік көрсеткіштері GPS-навигатор көмегімен анықталды. Өсімдікжабынды сипаттау арнайы геоботаникалық бланкілерде жүргізіліп, онда өсімдік қауымдастықтары жайлы негізгі мәліметтер (географиялық орны, координаталары, жер бедері, топырағы, флоралық құрамы, проективтік жабыны, түрлердің молдығы, шөптесін жікқабатының биіктігі және т.б.) қамтылды.

Материалдарды камералдық өңдеу «Қазақстан флорасы» басылымы бойынша өсімдік түрлерін анықтауды қамтыды (Pavlov, 1956-1966), ал түрлердің номенклатурасы Кью Корольдік ботаникалық бағының POWO дерекқоры негізінде берілді (Plants of the World Online, 2026).

Деректерді талдау әдістері. Өсімдік қауымдастықтарының құрылымын талдау үшін түрлердің кездесу жиілігі мен орташа молдығының көрсеткіштері есептелді. Кездесу жиілігі белгілі бір түр тіркелген геоботаникалық сипаттамалар санының сипаттамалардың жалпы санына (10) қатынасы ретінде анықталып, пайызбен көрсетілді. Мысалы *Artemisia absinthium* 10 геоботаникалық сипаттаманың алтауында тіркелді (60%).

Қауымдастықтың орташа молдығы Друде шкаласы бойынша есептелді (Drude, 1890). Есептеулер жүргізу үшін Друде шкаласының сапалық категориялары шартты балдық мәндерге ауыстырылды: sol = 1, sp = 2, cop1 = 3, cop1-2 = 3,5, cop2 = 4 и cop3 = 5. Орташа молдығы белгілі бір түр тіркелген барлық геоботаникалық сипаттамалардағы балдық мәндердің арифметикалық ортасы ретінде алынды.

1-сурет
Жетісу Алатауындағы Tulipa brachystemon қатысатын өсімдік қауымдастықтарының мекен орындары



$$A = \frac{\sum a}{n}$$

мүндағы *A* – түрдің орташа молдығы, *a* – түр кездесетін әрбір геоботаникалық сипаттамадағы Друде шкаласы бойынша молдық балы, *n* – түр тіркелген геоботаникалық сипаттамалар саны. Мысалы *Artemisia absinthium*

$$A = \frac{2+2+3+2+2+1}{6} = 2{,}00$$

Түрлер кездесу жиілігінің көрсеткіштері бойынша тұрақтылық кластарына бөлінді: I класс – 20%, II – 21-40%, III – 41-60%, IV – 61-80%, V – 80%-дан жоғары (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974).

Қауымдастықтар арасындағы флоралық ұқсастықты бағалау үшін Серенсен-Чекановский коэффициенті қолданылды (Sorensen, 1948).

$$S = \frac{2a}{2a+b+c}$$

мүндағы, *a* – екі сипаттамаға ортақ түрлер саны; *b* – тек бірінші сипаттамада кездесетін түрлер саны; *c* – тек екінші сипаттамада кездесетін түрлер саны. R4-R10 жұбы үшін есептеу мысалы: *a* = 11, *b* = 5, *c* = 4.

$$R4-R10 = \frac{2*11}{2*11+5+4} = \frac{22}{31} = 0{,}709$$

Ұқсастық коэффициенттерінің матрицасы негізінде UPGMA әдісімен кластерлік талдау жүргізілді (Sokal & Michener, 1958). Ұқсастық коэффициенттерін есептеу және дендрограмма құру PAST бағдарламасының 4.01 нұсқасында орындалды (Hammer et al., 2001).

Tulipa brachystemon түрінің мекен орындарының картасы QGIS 3.10. бағдарламасында жасалды (QGIS Development Team, 2024).

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау

2019 жылы қысқааталық қызғалдақ қатысатын кейбір өсімдік қауымдастықтарына сипаттама берген болатынбыз (Kaliyev et al., 2019). Осы мақалада аталған түр кездесетін жаңа мекен орындар қарастырылып, қолда бар деректерге жан-жақты талдау жасалады.

Солтүстік макробеткейде *Tulipa brachystemon* қатысатын ерте көктемгі өсімдік қауымдастықтары шашыраңқы, кейде шағын топтар түрінде қияқөленді-алуаншөпті-шырыш, тобылғы аралас қызғалдақты-алуаншөп, қызғалдақты-жусанды-бозкілем, бұталар аралас сепкілгүлді-алуаншөп, тобылғы аралас қияқөленді-алуаншөп және бұталар аралас таушымылдықты-алуаншөп қауымдастықтарының құрамында кездеседі (1-кесте).

Қысқааталық қызғалдақ қатысатын қияқөленді-алуаншөпті-шырыш қауымдастықтары Көкжота тауындағы Никонов шатқалында теңіз деңгейінен 1208-1265 м биіктікте, еңістігі 35-40°-қа жететін шығыс экспозицияларында тіркелді. Қауымдастықтардың жалпы проективтік жабыны (ЖПЖ) беткейдің экспозициясына байланысты 70%-дан 80-85%-ға дейін өзгереді. Солтүстік және солтүстік-шығыс экспозицияларында проективтік жабын 85%-ға дейін жетеді. Фитоценоздар құрамында *Eremurus altaicus* (Pall.) Steven және *Carex caucasica* Steven басым. Шөптесін жікқабатында *Artemisia absinthium, Achillea millefolium* L., *Ligularia heterohylla* Rupr., *Ferula ovina* Boiss. және т.б. тіркелді. Сирек кездесетін түрлер (*T. brachystemon, Paeonia anomala* L.) шашыраңқы таралған (2-сурет).

Тобылғы (*Spiraea hypericifolia*) аралас қызғалдақты-алуаншөп қауымдастықтары Үлкен Басқан шатқалының (1352 м т.д.) еңістігі 25-40° болатын шығыс және солтүстік-шығыс беткейлерінде тіркелді. Жалпы проективтік жабын орташа 70%-ды құрайды, ал фитоценоздардың таралған аумағы 25-30 м^2-ден аспайды. *Tulipa brachystemon* аналық тау жыныстары жер бетіне шығып жатқан (5-7%), жарық жақсы түсетін ашық телімдерде дамыған. Қауымдастықтар құрамында *Fragaria viridis* Weston, *Gagea filiformis* (Ledeb.) Kar. & Kir., *Achillea millefolium* және *Hypericum perforatum* L. саны елеулі. Одан бөлек шөптесін қабатын *Pulmonaria mollis* J.F.Wolff ex Hornem., *Lamium album* L., *Cerastium davuricum* Fisch. ex Spreng., *Corydalis ledebouriana* Kar. & Kir., *Urtica dioica* L., *Barbarea vulgaris* W.T.Aiton және т.б. құрайды. Сирек кездесетін түрлерден *Crocus alatavicus* Regel & Semen. өседі (3-сурет).

2-сурет
Қияқөленді-алуаншөпті-шырыш қауымдастығы



3-сурет
Тобылғы аралас қызғалдақты-алуаншөп қауымдастығы



Жекелеген тобылғы аралас қызғалдақты-жусанды-бозкілем қауымдастықтары орташа таулы белдеудің еңістігі 25-35° аралығындағы салыстырмалы құрғақтау оңтүстік беткейлеріне (Крутой асуы, 1605 м т.д.) тән. Ассоциацияның жалпы проективтік жабыны 55-65%-дан аспайды. Фитоценоздардың флоралық құрамында сандық көрсеткіштері бойынша қызғалдақ (*T. brachystemon, T. kolbintsevii* Zonn. (Zonneveld & de Groot, 2012)), жусан (*Artemisia rutifolia* Willd. ex Spreng.) және бозкілем (*Phedimus hybridus* (L.) ‘t Hart, *Sedum alberti* Regel) түрлері басым. Олардан бөлек *Iris bloudowii* Ledeb, *Ferula ovina, Carex caucasica* және т.б. кездеседі. Астықтұқымдастардан *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin тіркелді (4-сурет).

1-кесте

Tulipa brachystemon қатысатын қауымдастықтардың геоботаникалық сипаттамасы

Түрлер	Молдығы Друде бойынша									
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
	Никонов жалы (Кокжота тауы), 1208 м. Қияқөлеңді-алуаншөпті-шырыш қауым.	Үлкен Баскан шатқалы, 1352 м. Бұталар ара-лас қызғалдақты-алуаншөп қауым.	Сарқан өзені аңғары, 1421 м. Таушымылдық-ты-алуаншөп қауымдастығы	Сарқан шатқалы, 1473 м. Тобылғы ар. таушымылдық-ты-алуаншөп қауымдастығы	Крутой асуы, 1516 м. Бұталар аралас сепкілгүлді-алуаншөп қауымдастығы	Сарқан шатқалы, 1557 м. Бұталар ар. сепкілгүлді-алуаншөп қауымдастығы	Крутой асуы, 1560 м. Бұталар аралас сепкілгүлді-алуаншөп қауымдастығы	Крутой асуы, 1605 м. Қызғалдақты-жусанды-боз-кілем қауымдастығы	Сарқан шатқалы, 1649 м. Бұталар ар. таушымылдық-ты-алуаншөп қауымдастығы	Аттапқан шатқалы, 1845 м. Бұталар ар. таушымылдық-ты-алуаншөп қауымдастығы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Бұталар										
*Spiraea hypericifoli*a	-	sol	sol	sol	-	-	-	-	-	-
Rubus idaeus	-	-	-	-	-	sol	-	-	sp	-
Berberis heteropoda	-	-	-	-	-	sp	sp	-	sp	-
Ribes meyeri	-	-	-	-	-	-		-	sol	-
Lonicera tatarica	-	-	-	-	-	sol	sp	-	sp	-
Rosa alberti	-	-	-	-	-	-	-	-	sp	-
Juniperus sabina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	sp
Шөптесін өсімдіктер (эфемерлер, эфемероидтар және көпжылдық өсімдіктер)										
*Tulipa brachystemon**	sp	sp	sol	cop1	sol	sp	sol	cop1-2	sol	sol
Tulipa kolbintsevii Zonn.	-	-	-		-	-	-	sp	-	-
*Paeonia anomala**	sol	-	cop3	cop2	-	-	-	-	cop1-2	cop1
Pedicularis physocalyx	-	-	-	cop1	-	-	-	-	-	-
Pedicularis macrochila	-	-	-		-	-	-	-	-	sol

Кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ligularia heterophylla	-	-	cop2	cop1	-	-	-	-	-	sol
Artemisia absinthium	sp	-	sp	cop1	-	sp	-	sp	-	sol
*Fritillaria pallidiflora**	-	-	-	-	cop1-2	cop1	cop1	-	-	-
Fragaria vesca	-	-	-	sp	-	-	-	-	sp	sp
Fragaria viridis	-	cop1	-	-	-	-	-	-	-	-
Astragalus alatavicus	-	-	-	sp	-	-	-	-	-	sol
Astragalus dasyanthus	sol	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Astragalus lithophilus	-	-	sol	sol	sol	-	-	-	-	-
Alchemilla sibirica	-	-	-	-	-	-	-	-	sp	-
Gagea filiformis	-	sp	-	-	-	-	-	-	-	-
*Adonis tianschanica**	-	-	sol	-	-	-	-	-	-	-
*Crocus alatavicus**	-	sol	-	-	-	-	-	-	-	-
Primula kaufmanniana	-	-	-	-	-	sol	-	-	sol	-
Trollius altaicus	-	-	-	-	-	-	-	-	sol	-
Trollius dschungaricus	-	-	-	-	-	-	-	sol		-
Pulmonaria mollis	-	sol	-	-	-	sol	-	-	sol	-
Hedysarum krylovii	-	-	sol	-	-	-	-	-	-	-

Кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Hedysarum neglectum	-	-	sp	-	sol	-	-	-	-	-
Solidago virgaurea	-	-	sol	sol	-	-	-	-	-	-
Clematis alpina subsp. *sibirica* (L.) Kuntze	-	-	-	-	-	-	sol	-	sp	-
Geranium linearilobum	-	-	sol	-	sol	sol	-	-	-	-
Ranunculus regelianus	-	-	-	-	-	-	-	-	cop1	-
*Lilium martagon**	-	-	-	-	-	-	-	-	sol	-
Viola altaica	-	-	-	-	-	sol	-	-		-
Achillea millefolium	-	sp	-	sol	-	-	-	-	sp	sol
Iris bloudowii	-	-	-	sol	-	sol	-	sol	-	sol
Eremurus altaicus	-	-	sol	-	-	-	-	-	-	-
Stachyopsis marrubioides	-	-	sol	sol	-	-	-	-	-	sol
Euphorbia rapulum	-	-	-	sol	-	-	-	-	-	sol
Euphorbia lamprocarpa	sol	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polygala hybrida	-	-	-	sol	-	sol	sol	-	-	sol
Eritrichium villosum	-	-	-	sol	-	-	-	-	-	-
Allium SP	cop1-2	-	-	-	-	-	-	sol	-	-
Phedimus hybridus	-	-	-	-	sol	-	-	cop1-2	-	-

Кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	*11*
Pseudosedum affine (Schrenk) A.Berger	-	-	-	-	-	-	-	cop1-2	-	-
*Rhodiola rosea**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	sp
Lamium album	-	sol	-	-	-	sol	-	-	sol	-
Cerastium davuricum	-	sol	-	-	-	sol	-	-	-	-
Corydalis ledebouriana	-	sol	-	-	sol	-	-	-	-	-
Carex caucasica	cop1-2	-	-	-	-	-	-	sol	-	-
Urtica dioica	-	sol	-	-	-	sol	-	-	sol	-
Hypericum perforatum	-	sp	-	-	-	-	-	-	-	-
Myosotis suaveolens	-	-	-	-	-	-	sol	-	-	sol
Trifolium pratense	-	-	-	-	-	sol	-	-	sol	-
Taraxacum officinale	-	-	-	-	-	sol	-	-	-	-
Barbarea vulgaris	-	sol	-	-	-	-	-	-	-	-
Lathyrus pisiformis	-	-	-	-	-	-	-	-	sol	-
Dryopteris filix-mas	-	-	-	-	-	-	-	-	sol	-
Heracleum dissectum	-	-	-	-	-	-	sp	-	-	-
Conium maculatum	-	-	-	-	-	-	sp	-	-	-

*Ескерту. * – Қазақстанның қызыл кітабына енетін түрлер (Baitulin, 2014)*

Қысқааталық қызғалдақ қатысатын бұталар аралас сепкілгүлді-алуаншөп қауымдастықтары Крутой асуы (1516-1560 м т.д.) мен Сарқан шатқалдарының (1557 м т.д.) еңістігі 40-45° болатын шығыс және оңтүстік-шығыс беткейлерінде тіркелді. Шығыс беткейлерге тән қауымдастықтардың құрамында (ЖПЖ: 80-90%) Қазақстанның қызыл кітабына енетін *Fritillaria pallidiflora* Schrenk ex Fisch. & C.A.Mey басым (cop1-cop2). Аз мөлшерде *Astragalus lithophilus* Kar. & Kir., *Hedysarum neglectum* Ledeb, *Geranium linearilobum* DC., *Phedimus hybridus, Corydalis ledebouriana* және т.б. кездеседі. Оңтүстік-шығыс беткейлерге тән фитоценоздар (ЖПЖ: 75%) бұталар қабатының (*Rubus idaeus* L., *Berberis heteropoda* Schrenk ex Fisch. & C.A.Mey, *Ribes meyeri* Maxim., *Lonicera tatarica* L.) айқын болуымен ерекшеленеді. Шөптесін жікқабатында *Tulipa brachystemon*, *Artemisia absinthium*, *Primula kaufmanniana* Regel, *Pulmonaria mollis*, *Clematis alpina* subsp. *sibirica* (L.) Kuntze, *Geranium linearilobum*, *Viola altaica* Ker Gawl., *Iris bloudowii*, *Polygala comosa* subsp. *comosa*, *Lamium album*, *Cerastium davuricum*, *Urtica dioica*, *Myosotis alpestris* subsp. *suaveolens* (Waldst. & Kit. ex Willd.) Strid, *Trifolium pratense* L., *Taraxacum* sect. *Taraxacum* F.H.Wigg., *Heracleum dissectum* Ledeb., *Conium maculatum* L. және т.б. үлесі елеулі (5-сурет).

Тобылғы аралас қияқөленді-алуаншөп қауымдастықтары өзен аңғарларының еңістігі 40-45° болатын оңтүстік-шығыс беткейлерінің жоғары бөліктерін алып жатыр. Мұндай қауымдастықтар Көксу өзенінің (1625 м т.д.) оң жағалауындағы далаланған шалғындарда тіркелді. Жалпы проективтік жабын 70-80%-ды құрайды. Бұталар жікқабатын *Spiraea hypericifolia, Rosa spinosissima* L. қалыптастырады. Шөптесін қабатында *Dictamnus albus* L., *Fragaria vesca* L., *Potentilla soongorica* Bunge, *Koenigia coriaria* (Grig.) T.M.Schust. & Reveal, *Ligularia macrophylla* (Ledeb.) DC., *Achillea millefolium* және *Phlomoides oreophila* (Kar. & Kir.) Adylov, Kamelin & Makhm. мол таралған; одан бөлек *Thalictrum minus* L., *Vicia cracca* L., *Dracocephalum nutans* L., *Ferula akitschkensis* B.Fedtsch. ex Koso-Pol. және көп жапырақты қияқөлең (*Carex polyphylla* Kar. & Kir.) тіркелді. Сирек кездесетін *Paeonia tenuifolia* L. (*Paeonia hybrida* Pall.) және *Tulipa brachystemon* аз мөлшерде кездеседі (6-сурет).

4-сурет
Жекелеген тобылғы аралас қызғалдақты-жусанды-бозкілем қауымдастығы



5-сурет
Бұталар аралас сепкілгүлді-алуаншөп қауымдастығы



Бұталар аралас таушымылдықты-алуаншөп қауымдастықтары Сарқан (1421-1649 м т.д.) және Аттапқан (1845 м т.д.) шатқалдарындағы еңістігі 25-40° болатын шығыс және оңтүстік-шығыс беткейлеріне тән. Сарқан шатқалында тіркелген қауымдастықтардағы ЖПЖ 80-90% аралығында өзгереді. Бұталар қабатын *Spiraea hypericifolia*, сирек жағдайда *Lonicera tatarica, Rosa alberti* Regel, *Berberis heteropoda, Rubus idaeus, Ribes meyeri* және т.б. қалыптастырады. Шөптесін жікқабатында сирек кездесетін *Paeonia anomala* және *T. brachystemon* үлесі мол. Алуаншөптер құрамында *Ligularia heterophylla, Pedicularis physocalyx* Bunge, *Fragaria vesca*, жусандардан *Artemisia absinthium* жиі кездеседі. Одан бөлек астрагал (*Astragalus alatavicus* Kar. & Kir., *A. lithophilus*), тиынтақ (*Hedysarum krylovii*

Sumnev., *H. neglectum*) түрлері таралған. Аз мөлшерде сирек кездесетін *Adonis tianschanica* (Adolf) Lipsch., сондай-ақ *Solidago virgaurea* L., *Achillea millefolium, Iris bloudowii*, *Eremurus altaicus, Eriophyton marrubioides* (Regel) Ryding және т.б. кездеседі. Аттапқан шатқалында сипатталған қауымдастықтардың проективтік жабыны 80%-ды құрайды. Бұталар қабаты *Juniperus sabina* L.-дан тұрады. Шөптесін жіккабатында сирек кездесетін түрлерден *Rhodiola rosea* L., *Paeonia anomala* және *Tulipa brachystemon* басым. Аз мөлшерде *Euphorbia rapulum* Kar. & Kir., *Pedicularis macrochila* Vved., *Polygala comosa* subsp. *comosa, Myosotis alpestris* subsp. *suaveolens* және т.б. тіркелді (7-сурет).

6-сурет
Тобылғы аралас қияқөленді-алуаншөп қауымдастығы



7-сурет
Бұталар аралас таушымылдықты-алуаншөп қауымдастығы



Tulipa brachystemon қатысатын қауымдастықтардың флорасына жүргізілген таксономиялық талдау нәтижелері 32 тұқымдас пен 62 туысқа жататын 74 түрдің бар екенін көрсетті. Түрлер саны бойынша жетекші орындарды Fabaceae (8 түр; 10,8%), Rosaceae (8 түр; 10,8%), Asteraceae (6 түр; 8,1%), Ranunculaceae (6 түр; 8,1%), Liliaceae (5 түр; 6,8%) және Lamiaceae (4 түр, 5,4%) тұқымдастары алады. Осы алты тұқымдас қауымдастықтар флорасының 50%-ын (37 түр) құрайды. Келесі орындарда әрқайсысы 3 түрден тұратын Apiaceae (4,1%), Boraginaceae (4,1%) және Crassulaceae (4,1%) тұқымдастары орналасқан. Одан әрі түрлер санының кему ретімен Cyperaceae, Paeoniaceae, Orobanchaceae, Iridaceae және Euphorbiaceae (әрқайсысы 2 түрден, жиынтық үлесі 13,5%) тұқымдастары келеді. Қалған тұқымдастар әрқайсысы бір түрден (жиынтығы 18 түр; 24,3%) ұсынылған.

Түрлердің кездесу жиілігін талдау зерттелген қауымдастықтардың ең тұрақты компоненттері *Artemisia absinthium*, *Paeonia anomala*, *Achillea millefolium*, *Iris bloudowii* және *Polygala hybrida* екендігін көрсетті (2-кесте, 8-сурет). Бұл түрлер *T. brachystemon* мекен орталарының флоралық ядросын құрайды. Ілеспе түрлер кешенінің құрылымында тұрақтылықтың IV класына жататын түрлер анықталған жоқ.

2-кесте мен 8-сурет деректеріне сәйкес жекелеген түрлердің жоғары молдығы мен қауымдастықтардағы кең таралуы әрқашан қатар жүрмейді. Мысалы *Paeonia anomala* мен *Fritillaria pallidiflora* түрлерінің орташа молдығы тиісінше 3,30 және 3,17 балды құрайды, ал кездесу жиілігі 50 және 30%-бен шектеледі. Бұл түрлер жекелеген фитоценоздарда елеулі үлес алғанымен, *T. brachystemon* мекен орталарының барлығында міндетті түрде кездесетін компоненттер саналмайды. Аралық позицияны *Artemisia absinthium* иеленеді, оның салыстырмалы түрде жоғары кезесу жиілігі (60%) орташа молдық (2,00) көрсеткішімен үштасады. Бұл ащы жусанды ілеспе түрлердің қатарына жатқызуға мүмкіндік береді. *Achillea millefolium*, *Iris bloudowii* және *Polygala hybrida* түрлерінің кездесу жиілігі 40%-дан аспайды әрі молдығы төмен. Соған қарамастан бұл түрлер қауымдастықтардың тұрақты флоралық негізін қалыптастырып, флоралық алуандықтың сақталуына ықпал ететін маңызды компоненттер саналады.

2-кесте

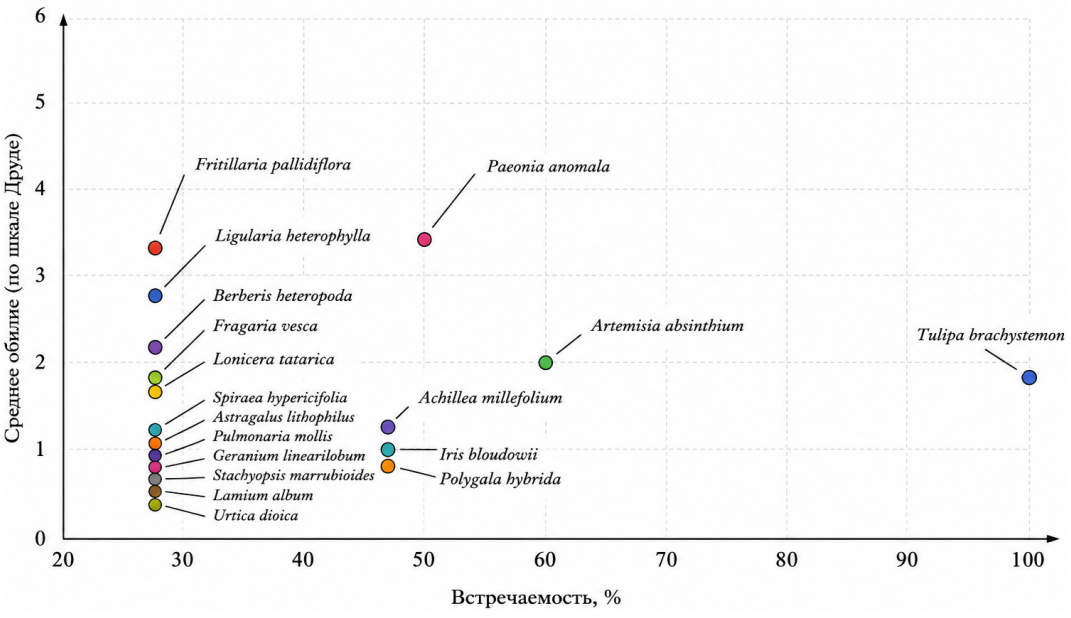
Tulipa brachystemon қатысатын қауымдастықтардағы ілеспе түрлердің кездесу жиілігі мен молдығы

Түр	Кездесу жиілігі, (%)	Орташа молдығы, (Друде б-ша балл)	Класс константности
Tulipa brachystemon	100	1.75	V
Artemisia absinthium	60	2.00	III
Paeonia anomala	50	3.30	III
Achillea millefolium	40	1.50	II
Iris bloudowii	40	1.00	II
Polygala hybrida	40	1.00	II
Fritillaria pallidiflora	30	3.17	II
Ligularia heterophylla	30	2.67	II
Berberis heteropoda	30	2.00	II
Fragaria vesca	30	2.00	II
Lonicera tatarica	30	1.67	II
Spiraea hypericifolia	30	1.00	II
Astragalus lithophilus	30	1.00	II
Pulmonaria mollis	30	1.00	II
Geranium linearilobum	30	1.00	II
Stachyopsis marrubioides	30	1.00	II
Lamium album	30	1.00	II
Urtica dioica	30	1.00	II

Ескерту. Кестеге кездесу жиілігі ≥ 30% болатын түрлер енгізілген. Тұрақтылық кластары: V – тұрақты түрлер (>80%), IV – жиі кездесетін түрлер (61-80%), III – әдеттегі түрлер (41-60%), II – сирек кездесетін түрлер (21-40%), I – кездейсоқ түрлер (<20%).

8-сурет

T. brachystemon қатысатын қауымдастықтардағы түрлердің кездесу жиілігі мен орташа молдығының арақатынасы



Өсімдіктердің тіршілік формаларын талдау нәтижелері (Raunkiaer, 1934) түрлердің басым көпшілігі гемикриптофиттерге (47 түр; 63,5%) жататындығын көрсетті. Қауымдастықтар құрамында геофиттер (13 түр; 17,6%) мен фанерофиттердің (8 түр; 10,8%) үлестері елеулі. Флоралық құрамдағы ең аз үлесті хамефиттер (3 түр; 4,0%) мен терофиттер (3 түр; 4,0%) құрайды.

Экологиялық топтар бойынша мезофиттердің үлесі (53 түр; 71,6%) басым, оның ішінде психромезофиттер 4,0%-ды құрайтын болса, сциомезофит (*Clematis alpina* subsp. *sibirica*) пен криомезофиттердің (*Rhodiola rosea*) үлесіне бір түрден келеді. Келесі позицияда ксеромезофиттер (10 түр; 13,5%) мен петроксеромезофиттер (*Juniperus sabina*) орналасқан. Фитоценоздар құрылымының 10,8%-ын (8 түр) мезоксерофиттер мен петромезоксерофиттер құрайды. Ең аз үлес мезопсихрофиттер (*Trollius altaicus, Hedysarum neglectum*; 2,7%) мен ксерофиттерге (*Euphorbia rapulum*, 1,3%) тиесілі. Өсімдіктердің экологиялық топтар бойынша таралуы *Tulipa brachystemon* қатысатын қауымдастықтардың шалғын мекен орындарына тән екендігін көрсетеді.

Флораның географиялық элементтері жалпы қабылданған классификация негізінде жіктелді (Goloskokov, 1984). *Tulipa brachystemon* қатысатын қауымдастықтарда кездесетін түрлердің ареалдарын талдау палеарктикалық географиялық элементтердің (18 түр; 24,3%) басым екендігін көрсетті. Түрлер саны бойынша келесі орындарды Жетісу-Памир-Алай (8 түр, 10,8%), голарктикалық (6 түр; 8,1%) және Алтай-таулы Ортаазиялық (6 түр; 8,1%) элементтері алады. Үлестері елеулі топтарға таулы Ортаазиялық (5 түр; 6,7%) және таулы Сібір-таулы Ортаазиялық (5 түр; 6,7%) элементтері жатады. Алтай-Тянь-Шань, Алтай-Орталық Қазақстан-Тянь-Шань, таулы Сібір-Иран және таулы Сібір-Тянь-Шань элементтерінің әрқайсысы 3 түрден тұрады, жиынтық үлесі анықталған флора түрлерінің жалпы санының 16,2%-ын құрайды. Жетісу-Тянь-Шань элементінен (2 түр; 2,7%) басқа барлық ботаникалық-географиялық элементтер (Паннон-Қазақстан, Жетісу-Тарбағатай, Алтай-Иран, Жетісу-таулы Сібір, Жетісу--Иран және т.б.) флораның 10,8%-ын құрайды. Оның үстіне *Tulipa brachystemon*, *T. kolbintsevii* және *Eriophyton marrubioides (*бұрынғы атауы *Stachyopsis marrubioides)* Жетісу Алатауының эндемиктері саналады. Осылайша қысқааталық қызғалдақтың ценофлорасы ареалдардың 21 типін қамтиды.

Қауымдастықтардың флоралық ұқсастығын талдау (Серенсен-Чекановский бойынша) нәтижесінде коэффициент мәндерінің 0,071-0,709 аралығында өзгеретіндігі анықталды. Бұл деректер фитоценоздардың құрамының әртектілігін растайды (3-кесте).

3-кесте

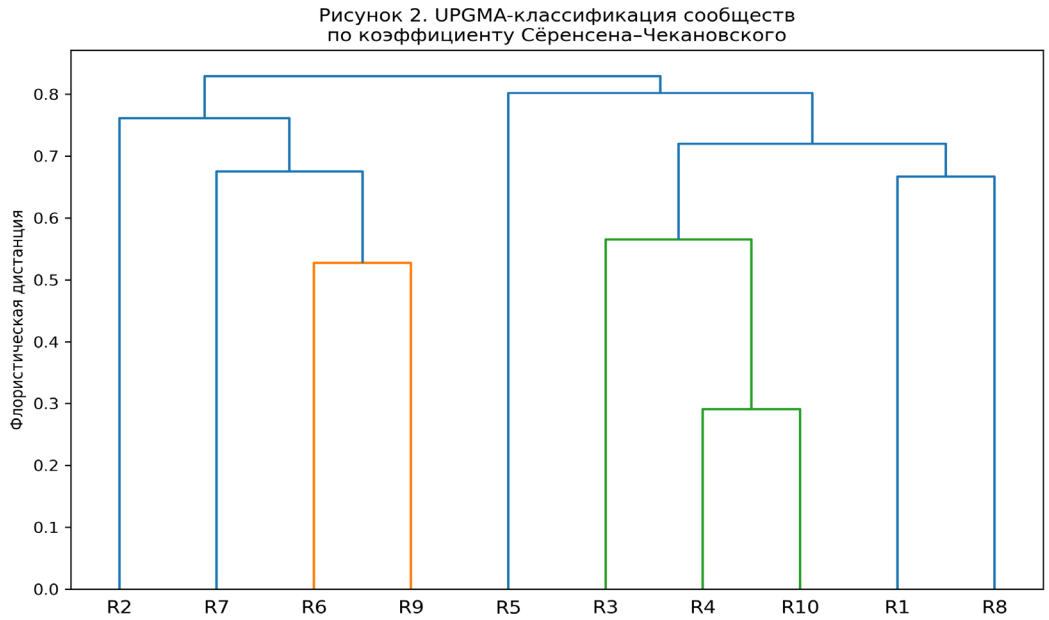
T. brachystemon қатысатын қауымдастықтардың флоралық ұқсастығының матрицасы

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
R1	1	0,111	0,352	0,285	0,166	0,181	0,142	0,333	0,153	0,3
R2	0,1111	1	0,08	0,206	0,2	0,333	0,090	0,1	0,294	0,142
R3	0,3529	0,08	1	0,5	0,421	0,206	0,095	0,210	0,121	0,370
R4	0,2857	0,206	0,5	1	0,173	0,242	0,16	0,260	0,216	0,709
R5	0,1666	0,2	0,421	0,173	1	0,25	0,25	0,142	0,071	0,090
R6	0,1818	0,333	0,206	0,242	0,25	1	0,384	0,25	0,473	0,25
R7	0,1428	0,090	0,095	0,16	0,25	0,384	1	0,125	0,266	0,25
R8	0,3333	0,1	0,210	0,260	0,142	0,25	0,125	1	0,071	0,272
R9	0,1538	0,294	0,121	0,216	0,071	0,473	0,266	0,071	1	0,222
R10	0,3	0,142	0,370	0,709	0,090	0,25	0,25	0,272	0,222	1

3-кестенің деректеріне сәйкес флоралық ұқсастықтың ең жоғары деңгейі (0,709) R4 (Сарқан, 1473 м, тобылғы аралас таушымылдықты-алуаншөп) пен R10 (Аттапқан, 1845 м, бұталар аралас таушымылдықты-алуаншөп) қауымдастықтарының арасында байқалды. Ұқсастық коэффициентінің орташа мәндері R3 (Сарқан, 1421 м, таушымылдықты-алуаншөп) пен R4 арасында – 0,500; R6 (Сарқан, 1557 м, бұталар аралас сепкілгүлді-алуаншөп) мен R9 (Сарқан, 1649 м, бұталар аралас таушымылдықты-алуаншөп) арасында 0,473 болды. Коэффициенттің ең төменгі мәндері (0,071) R5 (Крутой асуы, 1516 м, бұталар аралас сепкілгүлді-алуаншөп) пен R9, сондай-ақ R8 (Крутой асуы, 1605 м, қызғалдақты-жусанды-бозкілем) бен R9 арасында тіркелді. Бұл көрсеткіштер зерттелген қауымдастықтардың ілеспе флорасының құрамында біршама айырмашылықтардың бар екенін көрсетеді.

UPGMA жіктемесі негізінде қауымдастықтардың таушымылдықты-алуаншөп, сепкілгүлді-алуаншөп және қияқөленді-алуаншөпті-шырыш/қызғалдақты-жусанды-бозкілем сынды үш негізгі кластері ажыратылды (9-сурет).

9-сурет
T. brachystemon қатысатын өсімдік қауымдастықтарының UPGMA бойынша жіктелуі



9-суретке сәйкес бірінші кластерді таушымылдықты-алуаншөп қауымдастықтары (R4, R10 және R3) құрайды. Олардың флоралық қашықтықтың ең төменгі деңгейінде бірігуі түрлік құрамының біркелкілігін және мекен орталарының экологиялық жағдайлары ұқсас екендігін көрсетеді. Бұл топқа бұталар аралас сепкілгүлді-алуаншөп қауымдастығы (R5) жақын орналасқан. Демек бірінші кластерді мезофиттер айқын басым келетін алуаншөптер қауымдастықтары қалыптастырады.

Екінші кластерді бұталар аралас сепкілгүлді-алуаншөп қауымдастықтары (R6, R7) мен бұталар аралас таушымылдықты-алуаншөп (R9) қауымдастығы құрайды. Бұл олардың орташа таулы белдеудегі экологиялық жағдайларының ұқсастығын көрсетеді.

Үшінші дербес кластерді қияқөленді-алуаншөпті-шырыш (R1) және қызғалдақты-жусанды-бозкілем (R8) қауымдастықтары қалыптастырады. Доминант түрлерінің алуандығына қарамастан, бұл қауымдастықтар ілеспе түрлер құрамының ұқсастығымен сипатталады.

Бұталар аралас қызғалдақты-алуаншөп қауымдастығы (R2) оқшау орналасуымен және басқа қауымдастықтардың түрлік құрамымен ұқсастық деңгейі төмен болуымен ерекшеленеді.

Жалпы алғанда дендрограмма флоралық құрамы бойынша ерекшеленетін қауымдастықтардың бірнеше тобын айқындады. Алынған

нәтижелер қысқааталық қызғалдақтың Жетісу Алатауының солтүстік макробеткейіндегі фитоценоздық ауқымының кең екендігін растайды.

Қорытынды

Жетісу Алатауында жүргізілген далалық зерттеулердің материалдарын, гербарий қорларын (AA, LE), iNaturalist және Plantarium электрондық ресурстарын және әдеби деректерді талдау нәтижесінде қысқааталық қызғалдақ қатысатын жалпы 24 өсімдік қауымдастығы анықталды. Олардың 16 мекен орны солтүстік макробеткейге тиесілі, соның ішінде 7 қауымдастық «Жоңғар Алатауы» МҰТП аумағында орналасқан. Оңтүстік макробеткейдегі «Алтын Емел» мемлекеттік ұлттық табиғи паркінде *Tulipa brachystemon* қатысатын бір ғана қауымдастық тіркелді, ал қалған 7 қауымдастық ерекше қорғалатын аумақтан тыс жерде жатыр.

Солтүстік макробеткейде *Tulipa brachystemon* қатысатын немесе басымдық ететін қауымдастықтардың жалпы проективтік жабыны 60-90% аралығында өзгереді. Қауымдастықтардың алып жатқан аумағы орташа 10-нан 25-30 м^2-ге дейін артады, жекелеген жағдайларда 50 м^2-ге жетеді. 10 м^2 аумақтағы дарақтар саны орташа 7,2 дананы құрайды. Дарақтарының биіктігі 9-35 см аралығында ауытқиды. Қауымдастықтардың биоморфологиялық құрамында бұталардың 8 түрі, жатаған жартылай бұташықтардың 3 түрі, көпжылдық шөптесіндердің 47 түрі, біржылдық өсімдіктердің 3 түрі және эфемероидтардың 13 түрі тіркелді. Қауымдастықтар құрамында Қазақстанның қызыл кітабына енетін *Tulipa brachystemon*, *Paeonia anomala*, *Fritillaria pallidiflora*, *Adonis tianschanica*, *Crocus alatavicus*, *Lilium martagon* және *Rhodiola rosea*. кездеседі.

Tulipa brachystemon қатысатын қауымдастықтар Солтүстік макробеткейдің тасты-қиыршық тасты оңтүстік және оңтүстік-шығыс беткейлеріндегі қарашіріндісі аз және сілтісізденген қара топырақтарда дамитын шалғын қауымдастықтарының құрамында тіркелді. Ұлттық парктер аумағындағы фитоценоздардың жағдайы тұрақты, алайда ерекше қорғалатын аумақтардан тыс орналасқан қауымдастықтар антропогендік факторлардың әсеріне тәуелді.

Жүргізілген зерттеу Жетісу Алатауының солтүстік макробеткейіндегі *Tulipa brachystemon* қауымдастықтарының ауқымы кең деген түжырымды растады. Түрлік құрамы әртүрлі қауымдастықтардың (қияқөленді-алуаншөпті-шырыш, тобылғы аралас қызғалдақты-алуаншөп, қызғалдақты-жусанды-бозкілем, бұталар аралас сепкілгүлді-алуаншөп, тобылғы аралас қияқөленді-алуаншөп және бұталар аралас таушымылдықты-алуаншөп) құрамында кездесетіндігі анықталды. Флоралық ұқсастықты талдау (Серенсен-Чекановский коэффициенті – 0,071-0,709) және кластерлеу (UPGMA әдісі) нәтижелері қауымдастықтардың флоралық түрғыдан әртекті екендігін көрсетті.

Түрлік құрамының алуандығына қарамастан зерттелген қауымдастықтардың экологиялық құрылымы мезофиттердің тұрақты басымдығымен (71,6%) сипатталады, ал экологиялық-фитоценоздық спектрде шалғын және орманды шалғын элементтерінің үлесі елеулі. Бұл *Tulipa brachystemon* мекен орталарының экологиялық бір тұтастылығы флоралық құрамының ұқсастығымен емес, олардың аласа және орташа таулы белдеулердегі салыстырмалы түрде ылғалды мекен орталарға тән болуымен анықталатындығын көрсетеді.

Демек *Tulipa brachystemon* мекен ортасының экологиялық жағдайы ұқсас, бірақ флоралық құрамы жағынан ерекшеленетін бірнеше өсімдік қауымдастығының құрамында өсетін экологиялық бейімділігі жоғары түр. Алынған нәтижелер түрдің фитоценоздық тәуелділігі туралы қазіргі ғылыми түсініктерді кеңейтеді және табиғи ценопопуляцияларды мониторингтеу, мекен орталарының жағдайын бағалау, сондай-ақ Жетісу Алатауының солтүстік макробеткейіндегі сирек кездесетін түрлерді сақтау шараларын әзірлеу үшін ғылыми негіз бола алады.

Авторлардың үлесі

Б.Ш. Калиев: мақаланың бастапқы нұсқасын жазу, геоботаникалық талдау жүргізу; Л.А. Димеева: нәтижелерді тексеру, тұжырымдама жасау; К. Усен: әдістеме әзірлеу, тұжырымдама жасау; А.А. Иманалинова: деректер қорымен жұмыстар жүргізу; Ж.Е. Сагидолдина: мәтінді редакциялау және толықтыру; Ж.С. Нургожанова: мақаланың бастапқы нұсқасын жазу; А.Н. Канапьянова: зерттеу жүргізу; Г. Оразгалийкызы: зерттеу жүргізу; Е.А. Тулегенов: өңдеу жұмыстарын жүргізу; О.А. Сағындықов: зерттеу жүргізу, өсімдік түрін анықтау.

References

Baitulin, I. O. (Ed.). (2014). *Red Data Book of Kazakhstan* (2nd ed., Vol. 2: Plants). ArtPrint XXI.

Bykov, B. A. (1978). *Geobotanika* [Geobotany]. Nauka.

Christenhusz, M. J. M., Govaerts, R., David, J. C., Hall, T., Borland, K., Roberts, P. S., Tuomisto, A., Buerki, S., Chase, M. W., & Fay, M. F. (2013). Tiptoe through the tulips: Cultural history, molecular phylogenetics and classification of *Tulipa* (Liliaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society, 172*(3), 280–328. https://doi.org/10.1111/boj.12061

Dimeyeva, L. A., Kurmantaeva, A. A., Permitina, V. N., Ussen, K., Kerdyashkin, A. V., Islamgulova, A. F., Govorukhina, S. A., Imanalinova, A. A., Dubynin, A. V., Lysenko, V. V., & Kaliyev, B. Sh. (2023). *Zelenaya kniga Almatinskoy oblasti: Redkie i nuzhdayushchiesya v okhrane rastitel'nye soobshchestva* [Green Book of Almaty Region: Rare and protected plant communities]. Luxe Media Publishing.

Dimeyeva, L. A., & Veselova, P. V. (2015). Identification of important plant areas in Kazakhstan. In *Proceedings of the 7th Planta Europa Conference: Plants for People, People for Plants* (pp. 52–57). Horizon Research Publishing.

Dimeyeva, L., Sitpayeva, G., Ussen, K., Orlovsky, L., Ablaikhanov, E., Islamgulova, A., Zhang, Y.-M., Zhang, J., & Suleimenova, N. (2016). Meadow vegetation of the Zhetysu Alatau Mountains. *Applied Ecology and Environmental Research, 14*(4), 375–398. https://doi.org/10.15666/aeer/1404_375398

Drude, O. (1890). *Handbuch der Pflanzengeographie*. J. Engelhorn.

Ellenberg, H., & Mueller-Dombois, D. (1967). *Tentative physiognomic-ecological classification of plant formations of the Earth* (Report SC/WS/269). UNESCO.

Everett, D. (2013). *The genus Tulipa: Tulips of the world*. Kew Publishing.

Goloskokov, V. P. (1984). *Flora Dzhungarskogo Alatau* [Flora of the Dzungarian Alatau]. Nauka.

Gunin, P. D., Bazha, S. N., Miklyaeva, I. M., Karimova, T. Y., Petukhov, I. A., Andreev, A. A., Bogdanov, E. A., & Tsyrempilov, E. G. (2020). Practice of geobotanical indication of forest growth conditions in the steppe and wooded steppe ecotone in Central Mongolia. *Journal of Ecological Engineering, 21*(2), 10–21. https://doi.org/10.12911/22998993/116340

Hammer, Ø., Harper, D. A. T., & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica, 4*(1), 1–9.

Ivaschenko, A. A. (2005). *Tyul'pany i drugie lukovichnye rasteniya Kazakhstana* [Tulips and other bulbous plants of Kazakhstan]. Dve Stolitsy.

Ivaschenko, A. A. (2014). Ekologo-fitotsenoticheskie osobennosti dikorastushchikh tyul'panov Kazakhstana [Ecological and phytocoenotic features of wild tulips of Kazakhstan]. *Vestnik KazNU. Ecological Series, 42*(3), 157–165.

Kaliyev, B. Sh., Sitpayeva, G. T., Imanalinova, A. A., & Dimeyeva, L. A. (2019). Kharakteristika rannevesennikh rastitel'nykh soobshchestv s uchastiem redkikh vidov v Zhongar-Alatauskom natsional'nom parke [Characteristics of early spring plant communities with participation of rare species in Zhongar-Alatau National Park]. *Experimental Biology, 80*(3), 12–25. https://doi.org/10.26577/eb-2019-3-b2

Kubentayev, S. A., Alibekov, D. T., Perezhogin, Y. V., Lazkov, G. A., Kupriyanov, A. N., Ebel, A. L., Izbastina, K. S., Borodulina, O. V., & Kubentayeva, B. B. (2024). Revised checklist of endemic vascular plants of Kazakhstan. *PhytoKeys, 238*, 241–279. https://doi.org/10.3897/phytokeys.238.114475

Mueller-Dombois, D., & Ellenberg, H. (1974). *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley & Sons.

Otradnykh, I. G., & Syedina, I. A. (2023). Sovremennoe sostoyanie populyatsii redkogo vida *Tulipa brachystemon* Regel v zapadnykh otrogakh Dzhungarskogo Alatau (gory Matay) [Current state of the rare species *Tulipa brachystemon* Regel population in the western spurs of the Dzungarian Alatau (Matay Mountains)]. *Problemy Botaniki Yuzhnoy Sibiri i Mongolii, 22*(1), 259–262. https://doi.org/10.14258/pbssm.2023050

Pavlov, N. V. (Ed.). (1956–1966). *Flora Kazakhstana* [Flora of Kazakhstan] (Vols. 1–9). Academy of Sciences of the Kazakh SSR.

Plants of the World Online. (2026). *Plants of the World Online (POWO)*. Royal Botanic Gardens, Kew. Retrieved March 4, 2026, from https://powo.science.kew.org

QGIS Development Team. (2024). *QGIS geographic information system*. Open Source Geospatial Foundation. https://qgis.org

Raunkiaer, C. (1934). *The life forms of plants and statistical plant geography: Being the collected papers of C. Raunkiaer*. Clarendon Press.

Sokal, R. R., & Michener, C. D. (1958). A statistical method for evaluating systematic relationships. *University of Kansas Science Bulletin, 38*, 1409–1438.

Sorensen, T. (1948). A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. *Biologiske Skrifter, 5*, 1–34.

Veselova, P. V., Sitpayeva, G. T., Kudabayeva, G. M., Nurtazin, S. T., Illarionova, I. D., & Mukhtubayeva, S. K. (2011). Redkie vidy flory Ile-Balkhashskogo regiona [Rare plant species of the Ile-Balkhash region]. *Vestnik KazNU. Biological Series, 52*(6), 52–54.

Wilson, B., Sultangaziev, O. E., Epiktetov, V., Ivaschenko, A., Shalpykov, K., Usupbaev, A., Lazkov, G., Ganybaeva, M., & Dolotbakov, A. (2022). *Tulipa brachystemon*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2022*, e.T215067865A215067929. https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2022-2.RLTS.T215067865A215067929.en

Zonneveld, B. J. M. (2009). The systematic value of nuclear genome size for all species of *Tulipa* L. (Liliaceae). *Plant Systematics and Evolution, 281*, 217–245. https://doi.org/10.1007/s00606-009-0203-7

Zonneveld, B. J. M., & de Groot, J. J. (2012). *Tulipa kolbintsevii* Zonn., a new species from eastern Kazakhstan. *Plant Systematics and Evolution, 298*, 1293–1296. https://doi.org/10.1007/s00606-012-0635-3

Авторлар туралы мәлімет:

Калиев Бедел Шамилович – PhD, геоботаника зертханасының КҒҚ, Ботаника және фитоинтродукция институты (Алматы, Қазақстан, e-mail: bedelkaliyev@gmail.com).

Димеева Лилия Аминовна – б.ғ.д., геоботаника зертханасының меңгерушісі, Ботаника және фитоинтродукция институты (Алматы, Қазақстан, e-mail: lad.geobotany@gmail.com).

Үсен Қапар – б.ғ.к., геоботаника зертханасының ЖҒҚ, Ботаника және фитоинтродукция институты (Алматы, Қазақстан, e-mail: ussen.kapar@mail.ru).

Иманалинова Ажар Аскаровна – геоботаника зертханасының ҒҚ, Ботаника және фитоинтродукция институты (Алматы, Қазақстан, e-mail: azhar.imanalinova@gmail.com).

Сагидолдина Жанар Ермековна – PhD, «Топырақтану, агрохимия және экология» кафедрасының меңгерушісі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті (Алматы, Казахстан, e-mail: sagidoldina79@mail.ru).

Нургожанова Жанар Сабитовна – Ғылым бөлімнің басшысы, Жоңғар Алатауы МҰТП (Сарқан ауданы, Жетісу облысы, Қазақстан, e-mail: zhanar.sabitovna@bk.ru).

Канапьянова Асем Нургалиқызы – Ғылым бөлімнің АҒҚ, Жоңғар Алатауы МҰТП (Сарқан ауданы, Жетісу облысы, Қазақстан, e-mail: a.kanapyanova@bk.ru).

Оразгалийқызы Гүлнар – Педагог-сарапшы, «Алмалы орта мектебі мектепке дейінгі шағын орталығымен» КММ (Сарқан ауданы, Жетісу облысы, Қазақстан, e-mail: gulnar_94o@mail.ru).

Тулегенов Ердаулет Аскарбекович – PhD, «География» кафедрасының меңгерушісі, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті (Алматы, Қазақстан, e-mail: tulegenov.e@qyzpu.edu.kz).

Сағындықов Олжас Айбекұлы – «Экология-8D05204» білім беру бағдарламасының докторанты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті (Алматы, Қазақстан, e-mail: olzhasagyndykov@gmail.com).

Information about the authors:

Kaliyev Bedel – PhD, Junior Researcher, Laboratory of Geobotany, Institute of Botany and Phytointroduction (Almaty, Kazakhstan, e-mail: bedelkaliyev@gmail.com).

Dimeyeva Liliya – Doctor of Biological Sciences, Head of the Laboratory of Geobotany, Institute of Botany and Phytointroduction (Almaty, Kazakhstan, e-mail: lad.geobotany@gmail.com).

Ussen Kapar – Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Geobotany, Institute of Botany and Phytointroduction (Almaty, Kazakhstan, e-mail: ussen.kapar@mail.ru).

Imanalinova Azhar – Scientific Researcher, Laboratory of Geobotany, Institute of Botany and Phytointroduction (Almaty, Kazakhstan, e-mail: azhar.imanalinova@gmail.com).

Sagidoldina Zhanar – PhD, Head of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Ecology, Kazakh National Agrarian Research University (Almaty, Kazakhstan, e-mail: sagidoldina79@mail.ru).

Nurgozhanova Zhanar Sabitovna – Head of the Science Department, Zhongar Alatau State National Nature Park (Sarkan, Zhetysu Region, Kazakhstan, e-mail: zhanar.sabitovna@bk.ru).

Kanapyanova Assem Nurgalikyzy – Senior researcher of the Science Department, Zhongar Alatau State National Nature Park (Sarkan, Zhetysu Region, Kazakhstan, e-mail: a.kanapyanova@bk.ru).

Orazgaliykyzy Gulnar – Teacher-expert, Municipal State Institution "Almaly secondary school with a preschool mini center" (Sarkan, Zhetysu Region, Kazakhstan, e-mail: gulnar_94o@mail.ru).

Tulegenov Yerdaulet – PhD, Head of the Department of Geography, Kazakh National Women's Teacher Training University (Almaty, Kazakhstan, e-mail: tulegenov.e@qyzpu.edu.kz).

Sagyndykov Olzhas – PhD student of the Educational Program "Ecology-8D05204", Kazakh National Agrarian Research University (Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: olzhasagyndykov@gmail.com).

Сведения об авторах:

Калиев Бедел Шамилович – PhD, МНС лаборатории геоботаники, Институт ботаники и фитоинтродукции (Алматы, Казахстан, e-mail: bedelkaliyev@gmail.com).

Димеева Лилия Аминовна – д. б. н., заведующая лабораторией геоботаники, Институт ботаники и фитоинтродукции (Алматы, Казахстан, e-mail: lad.geobotany@gmail.com).

Үсен Қапар – к. б. н., ВНС лаборатории геоботаники, Институт ботаники и фитоинтродукции (Алматы, Казахстан, e-mail: ussen.kapar@mail.ru).

Иманалинова Ажар Аскаровна – НС лаборатории геоботаники, Институт ботаники и фитоинтродукции (Алматы, Казахстан, e-mail: azhar.imanalinova@gmail.com).

Сагидолдина Жанар Ермековна – PhD, заведующая кафедрой почвоведения, агрохимии и экологии, Казахский национальный аграрный исследовательский университет (Алматы, Казахстан, e-mail: sagidoldina79@mail.ru).

Нургожанова Жанар Сабитовна – руководитель отдела науки, Жонгар-Алатауский ГНПП (Сарканский район, область Жетысу, Казахстан, e-mail: zhanar.sabitovna@bk.ru).

Канапьянова Асем Нургаликызы – СНС отдела науки, Жонгар-Алатауский ГНПП (Сарканский район, область Жетысу, Казахстан, e-mail: a.kanapyanova@bk.ru).

Оразгалийкызы Гулнар – педагог-эксперт, КГУ «Алмалинская средняя школа с дошкольным миницентром» (Сарканский район, область Жетысу, Казахстан, e-mail: gulnar_94o@mail.ru).

Тулегенов Ердаулет Аскарбекович – PhD, заведующий кафедрой географии, Казахский национальный женский педагогический университет (Алматы, Казахстан, e-mail: tulegenov.e@qyzpu.edu.kz).

Сағындықов Олжас Айбекұлы – докторант образовательной программы «Экология – 8D05204», Казахский национальный аграрный исследовательский университет (Алматы, Казахстан, e-mail: olzhasagyndykov@gmail.com).

Келіп түсті: 13 желтоқсан 2025 жыл
Қайта жүктелді: 10 наурыз 2026 жыл
Қабылданды: 15 қыркүйек 2026 жыл