

Д.Б. Абилганиев^{id}, М.Ж. Дуйсебаева^{*id}

ҚР ЭЖТРМ ОШЖЖДК «Алматы мемлекеттік табиғи қорығы» РММ, Талғар, Қазақстан

*e-mail: bioreserve.almaty@gmail.com**АЛМАТЫ ҚОРЫҒЫ АУМАҒЫНДА СИВЕРС АЛМА АҒАШЫНЫҢ
(MALUS SIEVERSII LEDEB. M. ROEM)**

Бұл мақала Алматы мемлекеттік табиғи қорығы аумағында Сиверс алмасының (*Malus sieversii* Ledeb. M. Roem) өсуін зерттеуге арналған. Сиверс алмасы – әлемдік маңызы бар реликтті түр, қазіргі мәдени алманың көпшілік сұрыптарының ататегі болып табылады және селекция мен биоалуантүрлілікті сақтауда бірегей генетикалық құндылыққа ие. Қорық аумағында бұл түр табиғи жағдайда өсіп, Солтүстік Тянь-Шаньның орман белдеуінде жеке алқаптар мен топтар құрайды. Зерттеудің мақсаты – *Malus sieversii*-дің қазіргі ареалдарын анықтау, биіктік бойынша таралуын, сандық мөлшерін, популяция құрылымын және жас құрамын айқындау. Мақалада алма ормандарының сақталуы мен жаңаруына әсер ететін экологиялық жағдайлар қарастырылады, оған климаттық ерекшеліктер, топырақ факторлары, түр аралық өзара қатынастар және антропогендік ықпал жатады. Зерттеу Сиверс алмасының табиғи қалпына келу мәселелеріне және ареалдарының кеңеюін шектейтін негізгі қауіп-қатерлерді анықтауға бағытталған. Зерттеудің өзектілігі жабайы жеміс-жидек түрлерінің генофондын сақтаудың қажеттілігімен байланысты, олардың ішінде *Malus sieversii* мәдени алма формалары үшін төзімділік пен бейімділіктің бірегей көзі болып табылады. Жұмыстың ғылыми жаңалығы – қорық аумағындағы Сиверс алмасы популяцияларының қазіргі жағдайын нақтылау, сондай-ақ олардың өміршеңдігі мен динамикасын анықтайтын факторларды айқындау. Алынған нәтижелердің практикалық маңызы – алма ормандарын табиғи жағдайда сақтау бойынша шараларды әзірлеуде және Алматы мемлекеттік табиғи қорығының биологиялық әртүрлілігін кешенді мониторингтеу үшін ғылыми негіз қалыптастыруда қолдану мүмкіндігінде.

Түйін сөздер: Сиверс алмасы, *Malus sieversii*, Алматы мемлекеттік табиғи қорығы, ареал, популяция, биоалуантүрлілік, сақтау.

D.B. Abilganiyev, M.Zh. Duisebayeva*

RSE «Almaty State Nature Reserve», CFandW MEandNR of the RK, Talgar, Kazakhstan

*e-mail: bioreserve.almaty@gmail.com**Distribution of Sievers apple tree (*Malus sieversii* Ledeb. M. Roem)
in the territory of the Almaty Nature Reserve**

This article is devoted to the study of the distribution of the Sievers apple (*Malus sieversii* Ledeb. M. Roem) within the territory of the Almaty State Nature Reserve. The Sievers apple is a relict species of global importance, considered the ancestor of most modern cultivated apple varieties and possessing unique genetic value for breeding and biodiversity conservation. Within the reserve, this species occurs under natural conditions, forming separate stands and groups within the forest belt of the Northern Tien Shan. The aim of the study is to identify the current habitats of *Malus sieversii* in the reserve, determine its altitudinal distribution, population size, structural composition, and age dynamics. The article examines the ecological conditions affecting the preservation and regeneration of apple forests, including climatic features, soil factors, interspecific interactions, and the degree of anthropogenic impact. The research pays particular attention to the processes of natural regeneration of the Sievers apple and the identification of key threats that limit the expansion of its habitats. The relevance of the study is determined by the urgent need to preserve the gene pool of wild fruit species, among which *Malus sieversii* occupies a central place as a unique source of resilience and adaptability for cultivated apple forms. The scientific novelty of the work lies in the refinement of data on the current state of Sievers apple populations within the reserve, as well as in the identification of factors that determine their viability and dynamics. The practical significance of the results is expressed in their potential application for the development of measures aimed at preserving apple forests in their natural state and in the creation of a scientific basis for comprehensive monitoring of the biological diversity of the Almaty State Nature Reserve.

Keywords: Sievers apple, *Malus sieversii*, Almaty State Nature Reserve, distribution, population, biodiversity, conservation.

Д.Б. Абилганиев, М.Ж. Дуйсебаева*

РГУ «Алматинский государственный природный заповедник» КЛХиЖМ МЭИПР РК, Талғар, Қазақстан

*e-mail: bioreserve.almaty@gmail.com

Произрастание яблони Сиверса (*Malus Sieversii* Ledeb. M. Roem) на территории Алматинского заповедника

Данная статья посвящена исследованию произрастания яблони Сиверса (*Malus sieversii* Ledeb. M. Roem) на территории Алматинского государственного природного заповедника. Яблоня Сиверса представляет собой реликтовый вид мирового значения, являющийся предком большинства современных культурных сортов яблони и обладающий уникальной генетической ценностью для селекции и сохранения биоразнообразия. На территории заповедника данный вид встречается в естественных условиях произрастания, формируя отдельные массивы и группы в пределах лесного пояса Северного Тянь-Шаня. Целью исследования является выявление современных ареалов *Malus sieversii* в пределах заповедника, определение высотного распределения, численности, структуры популяций и возрастного состава насаждений. В статье рассматриваются экологические условия, влияющие на сохранность и регенерацию яблоневых лесов, включая климатические особенности, почвенные факторы, межвидовые взаимоотношения и степень антропогенного воздействия. Исследование уделяет внимание вопросам естественного возобновления яблони Сиверса и выявлению ключевых угроз, ограничивающих расширение её ареалов. Актуальность исследования обусловлена необходимостью сохранения генофонда дикорастущих плодовых пород, среди которых *Malus sieversii* занимает ключевое место как уникальный источник устойчивости и адаптивности для культурных форм яблони. Научная новизна работы заключается в уточнении данных о современном состоянии популяций яблони Сиверса в пределах заповедной территории, а также в выявлении факторов, определяющих их жизнеспособность и динамику. Практическая значимость полученных результатов выражается в возможности их использования при разработке мер по сохранению яблоневых лесов в естественных условиях и создании научной основы для комплексного мониторинга биологического разнообразия Алматинского государственного природного заповедника.

Ключевые слова: яблоня Сиверса, *Malus sieversii*, Алматинский государственный природный заповедник, ареал, популяция, биоразнообразие, сохранение.

Кіріспе

Зерттеулер Алматы мемлекеттік табиғи қорығының аумағында жүргізілді. Алматы мемлекеттік табиғи қорығы 1931 жылы құрылған және сол уақыттан бері қатаң қорғау режимінде сақталып келеді. Қазіргі Іле Алатауы, Көлсай көлдері, Шарын және Алтын Емел ұлттық парктерінің аумақтары, сондай-ақ Кеген мен Шелек орман шаруашылықтарының бір бөлігі бастапқыда осы қорықтың құрамында болған. Бүгінде ол Алматы облысының Талғар ауданының оңтүстік-батыс бөлігінде, Іле Алатауы жотасының (Солтүстік Тянь-Шань) орталық бөлігінде, теңіз деңгейінен 1200-ден 5000 метрге дейінгі абсолюттік биіктікте орналасқан. Жалпы аумағы 71 700 гектарды құрайды, оның ішінде орман алқаптары – 13 211 га (соның ішінде 12 435 га орманмен жабылған), ал ормансыз жерлер – 58 489 га. Қорық аумағы екі учаскеге бөлінеді: Талғар учаскесі (40 094 га) және Есік учаскесі (31 606 га). Барлық аумақ қатаң қорықтық режимге ие. Алматы қорығының табиғи кешендері бірнеше биіктік белдеулерін қамтиды:

- бұталы-әртүрлі шөптесін далалар – 1600 м-ге дейін;
- шыршалы ормандар – 1600–2500(2700) м;
- субальпілік белдеу – 2700–3000 м;
- альпілік белдеу – 3000–3500 м;
- мұздық-нивалдық белдеу – 3500 м-ден жоғары.

Аумағының ең биік нүктесі – Талғар шыңы (4978,8 м). (Еңкебайұлы Ж., Сәтімбекұлы Р., Жапарұлы Б. 2007: 85–87.) (Б. Жапарұлы, С. Маметов 2006: 3 – 7)

Қорық флорасы 415 туыстыққа және 85 тұқымдастыққа жататын шамамен 960 түрден тұрады, олардың ішінде 29 түр ҚР Қызыл кітабына енгізілген. Жануарлар дүниесінде 41 сүтқоректілер түрі, 177 құс түрі, сондай-ақ бауырымен жорғалаушылар мен қосмекенділер бар. (Қ.Н.Байтұрбаев, А.Д. Жаныспаев, С.Қ. Сапарбаев, А.В. Вишневская 2011: 14 – 16.)

Қорық экожүйелерінде ерекше орын алатын өсімдік – Сиверс алмасы (*Malus sieversii* Ledeb. M. Roem). Бұл – әлемдік маңызы бар реликті түр, қазіргі мәдени алма сорттарының арғы тегі ретінде мойындалған. Қазақстан осы бірегей түрдің шығу орталығы болып саналады,

оның популяциялары Тянь-Шань мен Жоңғар Алатауы тауларында сақталған. Климаттық өзгерістер мен антропогендік қысым жағдайында *Malus sieversii* генофондын сақтау стратегиялық маңызға ие.

Бақылау объектісі болып табылатын Сиверс алмасы (*Malus sieversii*) 1200–1934 м биіктік диапазонында негізінен аралас жапырақты ормандар құрамында өседі және жекелеген жағдайда қылқан жапырақты шыршалы орман белдеулерінде кездеседі. Табиғи қорық – Сиверс алмасының табиғи ортасын сақтау мен қорғау, әрі зерттеу бойынша маңызды аймақ.

Сиверс алмасын зерттеу тарихы XVIII ғасырдың соңынан басталады. 1793 жылы неміс ботанигі Иоганн Август Сиверс алғаш рет бұл түрді сипаттап жазған. 1930-жылдары академик Н.И. Вавилов *Malus sieversii*-ді селекция үшін маңызды генетикалық материал көзі ретінде атап өтті. Бұл түрді зерттеуге академик А.И. Жанғалиев зор үлес қосып, жарты ғасырдан астам уақытын жабайы алманы зерттеуге арнады. 1997–2000 жылдары оның басшылығымен американдық ғалымдардың қатысуымен *Malus sieversii*-ді сақтау мақсатында халықаралық экспедиция ұйымдастырылды. XX ғасырдың соңында бұл түрге шетелдік ғалымдардың да назары арта түсті. Әсіресе Оксфорд университетінің профессоры Барри Джунипер ерекше рөл атқарды. Ол 2002 жылы жүргізілген молекулалық-генетикалық зерттеулер негізінде *Malus sieversii* қазіргі мәдени алма сорттарының барлығының арғы тегі екенін дәлелдеді. Оның зерттеулері мәдени сорттар Батысқа ғасырлар бойы таралғанына қарамастан, олардың генетикалық құрылымы жабайы алмамен сәйкестігін сақтап қалғанын көрсетті. Бұл деректерді еуропалық ғалымдар тобы толықтай растады. (А. Д. Джанғалиев 1977; А.Д. Джанғалиев 2003: 29:63-303).

Осылайша, Алматы мемлекеттік табиғи қорығы – планетарлық маңызы бар Сиверс алмасының табиғи популяциялары сақталған бірегей табиғи аумақ болып табылады. Бұл зерттеу *Malus sieversii*-дің қазіргі ареалдарын анықтауға, оның биіктік бойынша таралуын, сандық және популяциялық құрылымын, сондай-ақ түрдің сақталуына және табиғи қалпына келуіне әсер ететін факторларды айқындауға бағытталған.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу жұмыстары Алматы мемлекеттік табиғи қорығының аумағында 2023–2025 жылда-

ры жүргізілді. Бақылау объектісі ретінде Сиверс алмасы (*Malus sieversii* Ledeb. M. Roem) алынды. Далалық зерттеулер негізінен Есік және Талғар учаскелерінде, 1200–1934 м абсолюттік биіктік аралығында жүргізілді. Бұл аймақтар негізінен аралас жапырақты ормандармен, кейбір жерлерде қылқан жапырақты шыршалы орман белдеулерімен сипатталады. Әрбір сынақ алаңында алмалардың жалпы саны, олардың жастық құрылымы, биіктігі мен диаметрі тіркелді. Популяцияның табиғи жаңаруын анықтау мақсатында жас шыбықтар мен өркендердің саны есептелді.

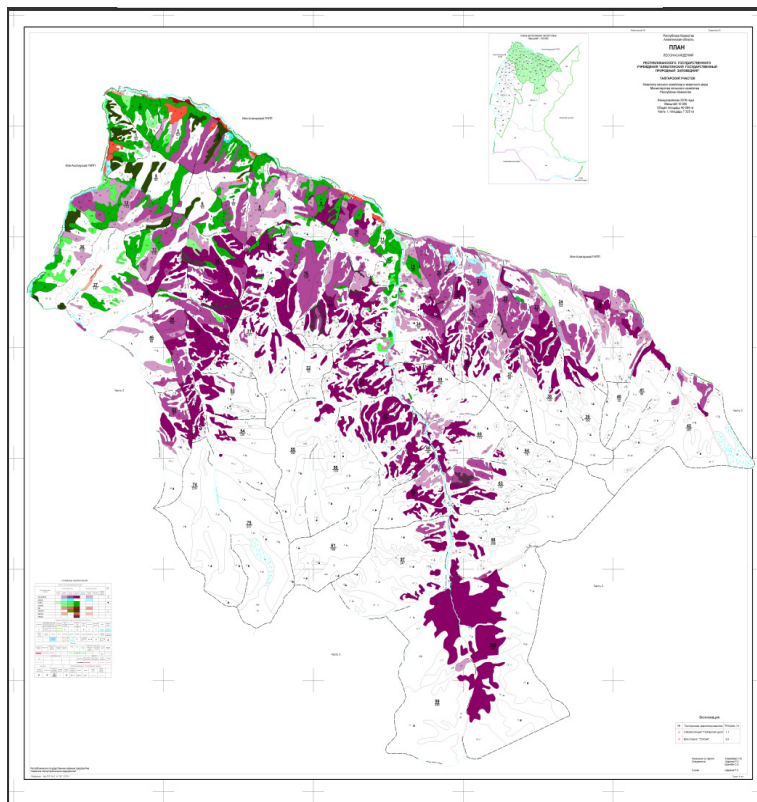
Геоботаникалық сипаттамада түрлік құрам, өсімдік қауымдастықтарының жамылғысы және экологиялық жағдайлары ескерілді. Далалық мәліметтерді жинау барысында GPS-координаттар, әрбір учаскенің биіктік белдеуі, экспозициясы мен еңістігі белгіленді. Флоралық құрамды толықтыру мақсатында гербарий үлгілері жиналып, қорықтың ғылыми қорына тапсырылды. Алынған деректер статистикалық өңдеуден өткізіліп, популяцияның қазіргі жағдайы, ареалдың таралу ерекшеліктері және биіктік бойынша бөліну динамикасы анықталды. Зерттеу барысында Сиверс алмасының фенологиялық фазалары да бақылауға алынды. Бұған бүршіктену, гүлдену, түйін түзілу және жеміс беру, сондай-ақ жапырақтардың сарғаюы мен түсу кезеңдері кірді. Биіктік белдеулері мен ауа райы жағдайларына байланысты әрбір фазаның басталу уақыты мен ұзақтығы талданды. Материалдарды жинау мен талдау популяцияның қазіргі жағдайын, ареалдың таралуын, биіктік бойынша бөлінуін, табиғи жаңару және экологиялық өзара әрекеттестіктерін анықтауға мүмкіндік берді.

Алматы мемлекеттік табиғи қорығы аумағында жоғары сатыдағы өсімдіктердің 960 түрі кездеседі. Олардың 29 түрі Қызыл кітапқа енгізілген. (Красная книга Казахстана. И.О. Байтулин Г.Т. Ситпаева. 2014: 452), (Государственный кадастр растений Южно-Казахстанской области. Красная Книга. Дикорастущие редкие и исчезающие виды растений. Изд. «Ғылым», Алматы, 2002.)

14 түр индикаторлық түр болып табылады. Сиверс алмасы (*Malus sieversii*) әлемдегі барлық мәдени алмалардың арғы атасы болып табылады. 2016 жылғы Орман орналастыру жоспарына сәйкес, Сиверс алмасы Алматы қорығында 23,9 гектар жерге таралған. (Лесоустроительный проект Республиканского государственного учреждения «Алматинский государственный природный заповедник» Таксационные описания

Талгарского участка. ТОМ 3. Алматы 2016 год)
Ол қызғылт сары түспен белгіленіп, негізінен
Оң Талғар шатқалында және Сол Талғар шат-

қалында өседі. Бұл аймақтардың тау беткейлері
мен өзен аңғарлары алманың өсуі үшін ең қолай-
лы мекен болып табылады.



1-сурет – Алматы қорығы аумағында Сиверс алмасының таралу аймақтары

Сиверс алмасы (*Malus sieversii*) – биологиялық әртүрлілікті сақтау тұрғысынан маңызы өте зор. Сиверс алмасы топырақты эрозиядан қорғауға, ауаны оттегімен байытуға және экожүйенің тепе-теңдігін сақтауға көмектеседі. Құрғақшылыққа, аязға және зиянкестерге төзімділігімен ерекшеленеді, бұл оларды селекция және жаңа сорттар шығару үшін құнды генетикалық материал екенін айқындайды. Бұл түрдің ерекше құндылығы – ол бірегей ұрық плазмасының сақтаушысы, барлық сорттардың арғы атасы (Harris, Robinson, Juniper, 2002; Morgan, Richards, Dowle, 2002). Ағаштың орташа өмір сүру ұзақтығы 50 – 100 жылды құрайды. Алма жемістерін табиғи жағдайда жабайы жануарлар, әсіресе, аюлар, құстар және басқа да орман мекендеушілері үшін азық көзі болып табылады. Сиверс алмасының жемістері шілде мен қыркүйек айлары аралығында піседі. Жемістерінің көлемі, түсі, пішіні және дәмі әртүрлі болып келеді. Ағаштың биіктігі 3-13 метрге дейін өседі.

Жапырақтары ірі, жалпақ қандауырша пішінді, ал сабағы түкті. Гүлдері ірі, диаметрі шамамен 0,8-1 см, ақ түсті және шатыр тәрізді шашақтарға жиналған.

Сиверс алмасының (*Malus sieversii*) тозандану және таралу механизмдері

Бүгінде қорық «Іле Алатауы», «Көлсай көлдері» ұлттық парктерімен шектеседі. (М.С. Айнабеков, Р. М. Туреханова, А.А. Иващенко 2012: 238-241; М.С. Айнабеков, Р.М. Туреханова 2015:15-16)

Қазақстандағы елді мекендермен шектеспейтін жалғыз мемлекеттік қорық ретінде Алматы қорығы табиғи ортаның тазалығын сақтауда ерекше рөл атқарады. Бұл аумақ шын мәнінде генетикалық резерват болып табылады. Көптеген аймақтарда өсімдік тұқымдары мутациялық өзгерістерге ұшыраған болса, Алматы қорығында табиғи қалпы бұзылмаған, генетикалық тұрғыдан таза популяциялар сақталған. Әсіресе Си-

верс алмасының осы жердегі генетикалық қоры әлемдік деңгейде маңызды.

Алматы мемлекеттік табиғи қорығының айналасында ауыл шаруашылығы жерлерінің болмауы антропогендік қысымды төмендетіп, өсімдік қауымдастықтарының табиғи дамуына қолайлы жағдай жасайды. Мұндағы өсімдіктердің тозандануы тек табиғи жолмен – жәндіктер арқылы жүзеге асады. Бұл жағдайда тозандандырушы жәндіктер адам араласуынсыз, табиғи ортада өсіп шыққан таза өсімдіктерді ғана тозандандырады. Соның нәтижесінде Сиверс алмасы (*Malus sieversii*) мен басқа да өсімдік түрлері мутациялық өзгерістерге ұшырамай, бастапқы генетикалық қалпын сақтап келеді. (Cory S. Sheffield, Hien T. Ngo, Nadine Azzu 2016: 5-12)

Сиверс алмасының тозандануы негізінен энтомофилиялық жолмен, яғни жәндіктердің қатысуымен жүреді. Бұл құбылыс өсімдіктің гүл морфологиясымен және оның экологиялық бейімделу стратегияларымен тығыз байланысты. Сонымен қатар тұқымдардың таралуында жануарлардың рөлі де айрықша. АҚШ-тың Корнелл университетінің профессоры Herb Aldwinckle жүргізген зерттеулерінде қоңыр аюлардың (*Ursus arctos*) жеген жемістерінің тұқымдары ас қорыту жүйесінен зақымданбай өтіп, өңгіштік қасиетін ұзақ уақыт бойы сақтайтыны анықталған. Бұл дерек зоохориялық таралу механизмінің тиімділігін және жануарлар мен өсімдіктер арасындағы симбиотикалық өзара әрекеттестіктің маңыздылығын дәлелдейді. (Alberto García-Rodríguez, Jörg Albrecht, Sylwia Szczutkowska, Alfredo Valido, Nina Farwig & Nuria Selva 2021: 1282)

Алматы қорығы аумағында Сиверс алмасының генетикалық тазалығы тек қатаң қорғау режимінің нәтижесінде ғана емес, сонымен қатар табиғи тозандану мен тұқымдардың жануарлар арқылы таралуының өзара үйлесімділігінің арқасында қамтамасыз етіледі.

Алматы мемлекеттік табиғи қорығы аумағында жүргізілген бақылаулар да осы деректерді қуаттайды. *Malus sieversii* тұқымдары қоңыр аюлардың ас қорыту жүйесінен өткеннен кейін де тіршілік қабілетін жоғалтпай, табиғи ортада сәтті өнеді. Қорық аумағында қазіргі таңда шамамен 40-қа жуық Тянь-Шань қоңыр аюы (*Ursus arctos isabellinus*) мекендейді. Олар жеміс жинау барысында ағаштың бұтақтарын сындырып, көбіне ірі әрі тәтті жемістерді тандап жейді. Мұндай селективті қоректену тәсілі тұқымдардың

алыс қашықтықтарға таралуына ықпал етеді. (Çağatay Tavşanoğlu, Duygu Deniz Kazancı, Anıl Soyumert, Alper Ertürk, Cihan Ünal Değirmenci 2021: 137-147; B.E. Juniper 2007: 44)

Сонымен қатар, энтомохориялық тетіктің қосалқы элементі ретінде көңқоңыздардың (Scarabaeidae) рөлі ерекше. Олар жануарлардың нәжісімен бірге түскен алма тұқымдарын топыраққа көміп, органикалық заттарға бай ортада өскіндердің пайда болуына жағдай жасайды. Бұл өз кезегінде тұқымдардың табиғи жаңаруын күшейтіп, популяциялардың тұрақтылығына қолдау көрсетеді.

Осы күрделі өзара әрекеттестік жүйесінің нәтижесінде Сиверс алмасының табиғи ареалы кеңейіп, қазіргі жабайы алма ормандарының негізі қаланған. Демек, қоңыр аюлар тек жеміс тұтынушысы ғана емес, сонымен қатар Тянь-Шань экожүйелеріндегі *Malus sieversii* популяцияларының генетикалық әртүрлілігін және кеңістіктік динамикасын қамтамасыз ететін негізгі таратушы агенттер болып табылады.

Жүргізілген ғылыми зерттеулер. Сиверс алмасының (*Malus sieversii*) фенологиялық фазалары. Сиверс алмасына (*Malus sieversii*) жүргізілген фенологиялық бақылаулар өсімдіктің дамуындағы төрт негізгі фазаны анықтауға мүмкіндік берді. Бұл фазалар өсімдіктің биологиялық ерекшеліктерін және табиғаттағы маусымдық өзгерістерді көрсетеді. Фенологиялық фазалардың басталу уақыты генотиптің орналасу биіктігіне тәуелді болып, әрбір биіктік белдеуде жыл мезгілі мен ауа райына байланысты айтарлықтай өзгеріп отырады.

Вегетациялық кезең. Бұл кезең бүршіктердің ісініп, ашылуынан басталады. Бақылау нәтижесінде ол наурыз айының соңынан сәуір айының ортасына дейін байқалды. 1326–1628 м биіктікте орналасқан үлгілерде бүршіктің жаруы 8–13 күнге, гүлдеудің басталуы 7–10 күнге, гүлдеудің аяқталуы 3–11 күнге, ал жемістің пісіп-жетілу кезеңі 15 күнге дейін өзгерді. Гүлдеу күні алма өндірісі үшін маңызды көрсеткіш болып табылады және генотипке байланысты айтарлықтай өзгереді. Кеш гүлдейтін алмалар көктемгі үсікке аз ұшырайды (E.Eccel, R.Rea, A.Caffarra, A.Crisci 2009: 53:273-286.). Вегетацияның басталуы топырақтың жылынуы мен күн ұзақтығына тығыз байланысты. Кезеңнің соңы жапырақтардың сарғаюы мен түсуімен сипатталады, процесс қыркүйектің соңынан қазан айының ортасына дейін созылады.



2-сурет – Тянь-Шань қоңыр аюының (*Urbus arctos isabellinus*) жабайы алма ағашының жемістерін жегеннен кейінгі нәжісі. Сол Талғар шатқалы



3-сурет – Сиверс алма ағашының аюлар сындырған бұтақтары

Бүршіктену кезеңі. Бүршіктену сәуір айының соңғы онкүндігінде басталып, мамыр айының алғашқы күндеріне дейін жалғасады. Осы кезеңде бүршіктер ұлғайып, сыртқы қабықтары жарылып, гүл бүршіктері түзіледі. Процестің ұзақтығы ауа райына тәуелді, көктемгі үсіктер мен температураның күрт төмендеуі әсер етуі мүмкін.

Гүлдену кезеңі. Гүлдену мамыр айының басында басталып, шамамен 10–15 күнге созылды. Гүлдері хош иісті, ақ немесе ашық қызғылт түсті, бал аралары мен басқа да тозандатқыш жәндіктерді тартады. Кезеңнің ұзақтығы ауа температурасы, ылғалдылық және желдің болуына байланысты өзгеріп отырады.

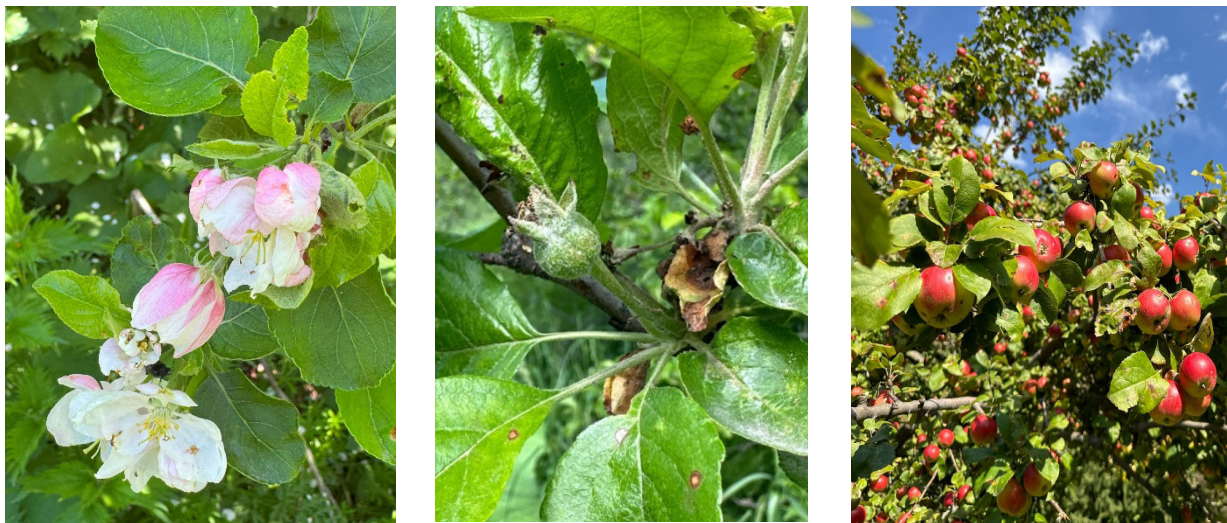
Түйін түзілуі және жеміс беру кезеңі. Мамыр айының соңына қарай гүлден кейін түйіндер түзіліп, маусым–шілде айларында жемістердің өсуі мен пісуі жалғасады. Негізгі жеміс беру кезеңі тамыз–қыркүйек айларында аяқталады. Плоды ұсақ, диаметрі 3–5 см, түсі жасыл-сары немесе қызғылт реңкті, орташа салмағы 20–60 г.

Жапырақтардың сарғаюы мен түсуі. Қыркүйектің ортасынан бастап жапырақтар сарғайып, біртіндеп түседі, процесс қазан айының ортасына дейін созылады. Жапырақтардың сарғаюы өсімдіктің тыныштық кезеңіне өтуінің

және келесі маусымға дайындалуының белгісі болып табылады.

Қорық аумағындағы Сиверс алмасының (*Malus sieversii*) әртүрлілігі оның жоғары генетикалық әлеуетін көрсетеді және аталған түрлерді болашақта табиғи ортада бейімдеп, химиялық құрамы жақсартылған жаңа сорттар шығару мақсатындағы селекциялық бағдарламаларда кеңінен қолдануға мүмкіндік береді.

Қазіргі уақытта Алматы мемлекеттік табиғи қорығының Солтүстік Тянь-Шань орталығындағы Оң Талғар шатқалындағы популяциясы Сиверс алма ағашының перспективалы генетикалық резерваты болып табылады. Бұл популяцияда ағаштардың өзін-өзі жаңартуы уақыт өте келе қарқынды түрде артуда. Соңғы жүз жылдықта орман шаруашылығын тиімді жүргізеудің салдарынан алмалы ормандардың аумағы айтарлықтай қысқарды, бұл табиғи қалпына келу үдерісінің бұзылуына әкелді. Осыған байланысты *Malus sieversii* түрі Қазақстанның Қызыл кітабына (2014) енгізіліп, Халықаралық табиғат қорғау одағы (IUCN, 2007) тарапынан қорғалатын түр ретінде танылды. Бұл ормандарды сақтау жаһандық азық-түлік қауіпсіздігіне және бау-бақша шаруашылығының тұрақты дамуына қосқан маңызды үлес болып табылады.



4-6-сурет – Сиверс алмасын фенологиялық бақылау

2022 жылы Алматы мемлекеттік табиғи қорығы аумағында Сиверс алмасының (*Malus sieversii*) жемістерін жинау бойынша арнайы ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізілді. Зерттеуге А.Д. Жанғалиев атындағы жеміс өсімдіктерінің гендік қорын және интродукциясын қорғау зертханасының мамандары қатысты. Арнайы технологиялар негізінде дайындалған тұқымдардан өсірілген көшеттер генетикалық әртүрлілікті сақтау және байыту мақсатында қолданылды. Сонымен қатар, көшеттердің табиғи орта жағдайына бейімделу мүмкіндігі зерделенді.

2024 жылдың қазан айының соңында Алматы қорығының ғылым бөлімінің қызметкерлері, «Ботаника және фитоинтродукция институты» мамандарымен бірге қорық аумағының Талғар бөлімшесінің Сол Талғар шатқалына барып, ғылыми зерттеу шеңберінде Сиверс алмасын қайта табиғи ортаға бейімделу мүмкіндігін зерттеу жұмыстарын жүргізген. Бұл мақсатта, Сол Талғар шатқалының 5 орам, 9 телімге барлығы 15 түп Сиверс алма ағашының 1 жылдық көшеттері отырғызылған. Осы 15 түп алма ағашының тұқымдары қорық аумағынан жиналып, ғылыми зерттеу мақсатында Ботаника институтының зертханасында өсірілді.

2025 жылғы бақылау барысында ғылыми зерттеу мақсатында отырғызылған кейбір жас алма ағаштарының жапырақтары жартылай өспеген немесе мүлдем болмағаны байқалды. **Жас алма ағашында жапырақтардың шықпауының бірнеше себептері** болуы мүмкін:

1. Тамыр жүйесінің зақымдануы Жас алма ағашының өсуінің баяулауы немесе жапырақ-

тардың мүлде болмауы тамыр жүйесінің бұзылуымен байланысты болуы мүмкін. Бұл жағдайдың негізгі себептері – топырақтың шамадан тыс құрғауы немесе керісінше, шамадан тыс ылғалдануы, сондай-ақ отырғызу немесе қайта отырғызу барысында тамырлардың механикалық зақымдануы. Мұндай жағдайда ағашта жапырақтар әлсіз немесе солыққы күйде дамиды, кейде мүлде шықпайды.

2. Аурулар мен зенді инфекциялар

Жас алма ағаштарында жапырақтың толық қалыптаспауына фитопатогендік аурулар да әсер етуі мүмкін. Мәселен, фузариоз, тамыр шірігі, бактериялық күйік секілді аурулар өсімдіктің тіршілік әрекетін тежейді. Бұл аурулармен зақымданған ағаштарда өркендер қарайып, жапырақтар қурап қалады, ал өсімдіктің өсуі деформацияланған түрде жүреді.

3. Зиянкестердің әсері

Жапырақтардың бұрмалануы, толық дамымауы немесе жартылай жетілуі зиянкестердің әсерінен орын алуы мүмкін. Мысалы, тля, өрмекші кене және қабықжегі қоңыздардың дернәсілдері жас өскіндерге зиян келтіріп, жапырақтардың дұрыс қалыптасуына кедергі жасайды. Бұл жағдайда жапырақтарда бұралулар, тесіктер немесе паутиналар байқалады.

4. Қолайсыз ауа-райы жағдайлары

Көктемгі кеш үсіктер, қатты жел немесе ұзаққа созылған құрғақшылық сияқты табиғи факторлар да ағаштың фенологиялық дамуына теріс әсер етуі мүмкін. Бұл жағдайда бүршіктер ашылмай, жапырақтар толық дамымай немесе күннен күйіп кеткен күйде көрінеді.



7-сурет – Сиверс алмасы отырғызылған карта
Сол Талғар шатқалы 5 орам 9 телім

**Сол Талғар шатқалына отырғызылған 15 түп Сиверс алма ағашының
2024-2025 жылғы салыстырмалы жәй-күйі**

1-кесте – 2024–2025 жылдардағы жас ағаш формаларының өсуі мен физиологиялық күйі

Түрідің атауы	Биіктігі (2024 ж. қазан)	Фенофаза (2024 ж. қазан)	Жасы (2024 ж.)	Биіктігі (2025 ж. маусым)	Фенофаза (2025 ж. маусым)	Жасы (2025 ж.)	Өсу жағдайы
1-форма	80см	Жапырақтың сарғаюы	1	130см	Жасыл жапырақтарының толық дамуы	2	Жапырағы толық бар. Өсуі жақсы.
2-форма	70см	Жапырақтың сарғаюы	1	105см	Жасыл жапырақтарының толық дамуы	2	Жапырағы толық бар. Өсуі жақсы
3-форма	90см	Жапырақтың сарғаюы	1	136см	Жасыл жапырақтарының толық дамуы	2	Жапырағы жартылай жоқ
4-форма	60см	Жапырақтың сарғаюы	1	100см	Жасыл жапырақтарының толық дамуы	2	Жапырағы толық бар. Өсуі жақсы
5-форма	80см	Жапырақтың сарғаюы	1	110см	Жасыл жапырақтарының толық дамуы	2	Жапырағы жартылай жоқ
6-форма	90см	Жапырақтың сарғаюы	1	135см	Жасыл жапырақтарының толық дамуы	2	Жапырағы толық бар. Өсуі жақсы
7-форма	80см	Жапырақтың сарғаюы	1	115см	Жасыл жапырақтарының толық дамуы	2	Жапырағы толық бар. Өсуі жақсы.
8-форма	100см	Жапырақтың сарғаюы	1	160см	Жасыл жапырақтарының толық дамуы	2	Жапырағы толық бар. Өсуі жақсы.
9-форма	90см	Жапырақтың сарғаюы	1	145см	Жасыл жапырақтарының толық дамуы	2	Жапырағы мүлдем жоқ.
10-форма	60см	Жапырақтың сарғаюы	1	100см	Жасыл жапырақтарының толық дамуы	2	Жапырағы толық бар. Өсуі жақсы

Түрідің атауы	Биіктігі (2024 ж. қазан)	Фенофаза (2024 ж. қазан)	Жасы (2024 ж.)	Биіктігі (2025 ж. маусым)	Фенофаза (2025 ж. маусым)	Жасы (2025 ж.)	Өсу жағдайы
11-форма	70см	Жапырақтың сарғаюы	1	115см	Жапырағы мүлдем жоқ.	2	Жапырағы мүлдем жоқ.
12-форма	110см	Жапырақтың сарғаюы	1	160см	Жасыл жапырақтарының толық дамуы	2	Жапырағы толық бар. Өсуі жақсы.
13-форма	130см	Жапырақтың сарғаюы	1	180см	Жасыл жапырақтарының толық дамуы	2	Жапырағы толық бар. Өсуі жақсы
14-форма	50см	Жапырақтың сарғаюы	1	85см	Жасыл жапырақтарының толық дамуы	2	Жапырағы толық бар. Өсуі жақсы.
15-форма	90см	Жапырақтың сарғаюы	1	148см	Жасыл жапырақтарының толық дамуы	2	Жапырағы жартылай жоқ

2025 жылы жүргізілген ғылыми зерттеулер мен бақылаулар бойынша қорық аумағының Талғар бөлімшесіндегі Оң Талғар шатқалындағы Сиверс алмасының (*Malus sieversii*) жаңа өскіндері 40% -ды құрады. Оң Талғар шатқалының «Монах» сайында теңіз деңгейінен 1830 м биіктікте өсіп тұрған бір түп алма ағашының үстіне көктерек құлаған, биіктігі 5 м, түйін тастамаған. Теңіз деңгейінен 1926 м биіктікте 4 түп алма ағашы өсіп тұр, биіктігі 5-6 м, диаметрі 55 см, түйін тастамаған. Дәл қазіргі уақытта, қорық аумағын-

да Сиверс алмасының ең биік кездескені теңіз деңгейінен 1934 м биіктікте соқпақтың бойынан бір түп жас алма ағашы өсіп шыққан, биіктігі 1 м, диаметрі 2 см. Қорық аумағындағы ең көне ағаш, Оң Талғар шатқалындағы №5 қызметтік кордонының жанында өсіп тұр, ені 78 см жасы 117 жыл.

2025 жылдың мамыр айының басында күннің суытуына байланысты алма ағаштары үсікке шалдықты. Нәтижесінде, қорық аумағының Оң Талғар және Сол Талғар шатқаладындағы алма ағаштарының басым бөлігі түйін тастамады.



8-сурет – Оң Талғар шатқалының «Монах» сайында
Теңіз деңгейінен 1926 м биіктікте
4 түп алма ағашы



9-сурет – Оң Талғар шатқалының «Монах» сайында
теңіз деңгейінен 1934 м биіктікте
бір түп жас алма ағашы

Нәтижелер және талқылау

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, Алматы мемлекеттік табиғи қорығының Солтүстік Тянь-Шаньдағы Оң Талғар шатқалындағы Сиверс алмасының (*Malus sieversii*) популяциясы жоғары генетикалық әртүрлілікпен ерекшеленіп, перспективалы генетикалық резерват ретінде бағаланады. 2023–2025 жылдардағы бақылаулар жас өскіндердің тұрақты түрде жаңарып отырғанын көрсетті. Дегенмен климаттық және биотикалық факторлар фенологиялық фазалардың өтуіне айтарлықтай ықпал етуде.

2025 жылы жүргізілген бақылаулар нәтижесінде жаңа өскіндердің саны жалпы үлестің шамамен 40%-ын құрады. Кейбір дарақтар табиғи және антропогендік әсерлердің салдарынан түйін түзбеді. Мысалы, «Манах» сайында теңіз деңгейінен 1830 м биіктікте өсіп тұрған ағаш үстіне көктеректің құлауы салдарынан түйін түзілмеген. 1926 м биіктікте орналасқан 4 түп алма ағашы (биіктігі 5–6 м, диаметрі 55 см) де түйін бермеді. Ең жас және орналасуы биік өскін 1934 м биіктікте өсіп шықты, оның биіктігі – 1 м, диаметрі – 2 см. Мамыр айындағы қатты суық салдарынан Оң және Сол Талғар шатқалдарындағы ағаштардың басым бөлігінде түйін түзілу процесі аз болды.

Фенологиялық зерттеулер Сиверс алмасының дамуы төрт негізгі кезеңмен жүретінін айқындады: бүршіктену, гүлдену, түйін түзілу және жеміс беру, сондай-ақ жапырақтардың сарғаюы мен түсуі. Әр кезеңнің басталуы мен ұзақтығы биіктік белдеуіне және ауа райы жағдайларына байланысты өзгереді. Кеш гүлдейтін генотиптер көктемгі үсікке аз ұшырайды, бұл олардың селекциялық тұрғыдан құндылығын арттырады. Жемістердің диаметрі орта есеппен 3–5 см, түсі жасыл-сарыдан қызғылт реңкке дейін, салмағы 20–60 г аралығында.

Шетелдік зерттеушілердің (Volk, G.M., Henk, A. D., Richards, C. M., Forsline, P. L., T., Reeves Chao, C., P. A., & Aldwinckle, H. S. 2008: 1323–1327). еңбектерінде *Malus sieversii* түрінің мәдени алма сорттарының генетикалық ататеі екендігі дәлелденген. Бұл тұжырымдарды Қазақстандағы соңғы жылдардағы зерттеулер (G.T. Sitpayeva, G. K. Sadykova & D.A. Yermekbaeva 2023: 45–53; G. Mukan, A. Duman, L. Shadmanova, A. Sankaibaeva, T. Kidarbek 2023.) де растады. Биохимиялық және морфологиялық зерттеулер қазақстандық үлгілердің төзімділік, жемістілік және сапа көрсеткіштері бойынша Қытай мен Қырғызстандағы ұқсас популяциялардан басым

екенін көрсетті.

Сиверс алмасы экологиялық тұрғыдан да маңызды рөл атқарады: топырақты эрозиядан қорғайды, атмосфераны оттегімен байытады және жануарлар үшін азық көзі болып табылады. Ағымдағы зерттеулер зоохория (жануарлар арқылы тұқым таралуы) және энтомохория (жәндіктер арқылы тозаңдану) механизмдерінің табиғи жаңаруға қосатын үлесін айқындады. Қоңыр аюлар мен көңқоңыздардың қатысуымен тұқымдардың таралуы Сиверс алмасының ареалының кеңеюіне және жабайы алмалы ормандардың қалыптасуына ықпал етуде.

Жалпы алғанда, Сиверс алмасы – алма шаруашылығында селекциялық жұмыс үшін генетикалық әртүрліліктің қайнар көзі. Оның генотиптері кеш гүлдеуімен, ірі жемістерімен, ауруларға төзімділігімен, құрғақшылыққа және төмен температураларға бейімділігімен ерекшеленеді. Бұл қасиеттер қазіргі жаһандық климаттық өзгерістер жағдайында аса құнды. Сондықтан табиғи популяцияларды сақтау, зерттеу және көбейту Қазақстанның биологиялық әртүрлілігін қорғау, сондай-ақ болашақ ұрпақ үшін генетикалық және экологиялық ресурстарды сақтап қалудың маңызды қадамы болып табылады.

Қорытынды

Алматы мемлекеттік табиғи қорығының Солтүстік Тянь-Шань орталығындағы Оң Талғар шатқалындағы Сиверс алма ағаштары (*Malus sieversii*) популяциясы жоғары генетикалық әртүрлілікке ие және перспективалы генетикалық резерват болып табылады. 2023–2025 жылдардағы зерттеулер мен фенологиялық бақылаулар көрсеткендей, Сиверс алмасы бүршіктену, гүлдену, түйін түзілу және жеміс беру, сондай-ақ жапырақтардың сарғаюы мен түсу сияқты негізгі даму фазалары арқылы өтеді, ал әр фазаның басталуы мен ұзақтығы биіктік белдеуі мен ауа райы жағдайларына тәуелді. Популяциядағы жас өскіндер мен табиғи жаңару процесі тұрақты түрде жүруде, алайда қатты суық, ауа райының қолайсыз жағдайлары, аурулар мен зиянкестер кейбір жас ағаштардың түйін түзілуіне кедергі жасайды. Сиверс алмасы барлық мәдени алма сорттарының генетикалық ататеі болып табылады, оның генотиптері селекциялық құндылығы жоғары, кеш гүлденуге, климаттық факторларға төзімді, жеміс өнімділігі мен сапасы жоғары. Сонымен қатар, Сиверс алмасы экологиялық тұрғыдан маңызды рөл атқарады: ол топырақты эрозиядан қорғайды, ауаға оттегі

бөліп шығарады, жабайы жануарларға азық көзі болып табылады және тұқымдардың табиғи таралуында зоохория мен энтомохория механизмдері маңызды. Табиғи популяцияларды сақтау, зерттеу және көбейту Қазақстанның биологиялық әртүрлілігін қорғауға, алма селекциясы мен орманды қалпына келтіру бағдарламаларында генетикалық ресурстарды тиімді пайдалануға мүмкіндік береді, бұл түрдің ғылыми және практикалық маңыздылығын айқын көрсетеді.

Елді мекендермен шектеспейтін Қазақстандағы жалғыз мемлекеттік қорық ретінде ол өсімдіктердің табиғи генетикалық қорын сақтауда айрықша рөл атқарады.

Қорық маңында ауыл шаруашылығы жерлерінің болмауы антропогендік әсердің төмен бо-

луын қамтамасыз етеді. Мұндағы өсімдіктердің тозандануы табиғи жолмен – жәндіктер арқылы жүзеге асады. Осындай жағдайларда тозандандырушы жәндіктер таза популяциялар арасында ғана тозаң алмасуын қамтамасыз етеді, нәтижесінде Сиверс алмасы (*Malus sieversii*) генетикалық тұрғыдан бастапқы табиғи қасиеттерін сақтап, мутациялық өзгерістерге ұшырамайды.

Жалпы алғанда, Алматы мемлекеттік табиғи қорығында сақталған Сиверс алмасының популяциялары Қазақстанның биологиялық алуан түрлілігін қорғауда ғана емес, сонымен қатар әлемдік алма селекциясында және орман экосистемелерін қалпына келтіру бағдарламаларында ерекше құнды генетикалық ресурс ретінде бағаланады.

Әдебиеттер

- Еңкебайұлы Ж., Сәтімбекұлы Р., Жапарұлы Б. Алматы мемлекеттік табиғи қорығы – Алатаудың ажары. 2007 г. С. 85 – 87.
- Жапарұлы Б., Маметов С. Алматы мемлекеттік табиғи қорығының өсімдіктер және жануарлар әлемі. Т. III. 2006. С. 3 – 7
- Байтұрбаев Қ.Н., Жаныспаев А.Д., Сапарбаев С.Қ., Вишневская А.В. Алматы қорығына 80 жыл журнал. Алматы, 2011. С. 14 – 16.
- P. Forsline, H. Aldwinckle, E. Dickson, J. Luby, S. Hokanson. «Collection, Maintenance, Characterization, and Utilization of Wild Apples of Central Asia» 2010. 1-61.
https://www.semanticscholar.org/paper/Collection%2C-Maintenance%2C-Characterization%2C-and-of-Forsline_Aldwinckle/d81e2d834aa387aace8ceb76fb0c977dfe4e9637?utm_source=direct_link
- Джангалиев А. Д. (1977). Қазақстанның жабайы алма ағашы. Алматы.
- Джангалиев А. Д. (2003). Қазақстанның жабайы алма ағашы. 29:63-303. <https://doi.org/10.1002/9780470650868.ch2>.
- Красная книга Казахстана. -Изд.2-е исп. и доп. Т. 2. Ч. 1. Растения / гл. ред. И. О. Байтулин, отв. ред. Г. Т. Ситпаева. Астана 2014. 452.
 (https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P060001034/_history)
- Государственный кадастр растений Южно-Казахстанской области. Красная Книга. Дикорастущие редкие и исчезающие виды растений. Изд. «Ғылым», Алматы, 2002.
- Лесоустроительный проект Республиканского государственного учреждения «Алматинский государственный природный заповедник» Таксационные описания Талгарского участка. ТОМ 3. Алматы 2016
- Harris, S. A., Robinson, J. P., & Juniper, B. E. (2002). Genetic clues to the origin of the apple. Trends in Genetics, 18(8), 426–430 [https://doi.org/10.1016/S0168-9525\(02\)02689-6](https://doi.org/10.1016/S0168-9525(02)02689-6)
- Морган Дж., Ричардс А., Доул Э. (2002). Новая книга о яблоках. – Лондон. – 316.
- О сохранении дикой яблони и абрикоса на территории Иле – Алатауского ГНПП
- М. С. Айнабеков, Р. М. Туреханова, А. А. Иващенко. Вестник КазНУ. Серия экологическая. 2012. №1. 238-241.
- «Яблоня Сиверса в Иле-Алатауском национальном парке: результаты и перспективы мониторинга» М.С. Айнабеков, Р.М. Туреханова 2015г. 15-16. https://www.acbk.kz/elfinder/files/Data%20zone/Library/theriology/ile_alatauskogo_gnpp_2015_1.pdf
- Cory S. Sheffield, Hien T. Ngo, Nadine Azzu «A MANUAL ON APPLE POLLINATION» 2016. 5-12 https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/001d5e02-62b8-4506-9ee5-01f011f357d8/content?utm_source=chatgpt.com
- «The role of the brown bear *Ursus arctos* as a legitimate megafaunal seed disperser»
- Alberto García-Rodríguez, Jörg Albrecht, Sylwia Szczutkowska, Alfredo Valido, Nina Farwig & Nuria Selva 1282 p. 2021 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33446727/?utm>
- «Seed dispersal by the brown bear in a mixed temperate forest: fruit type matters» Çağatay Tavşanoğlu, Duygu Deniz Kazancı, Anıl Soyumert, Alper Ertürk, Cihan Ünal Değirmenci 2021, 137-147 <https://www.researchgate.net/publication/346953744>
- American Scientist . Juniper B.E. 2007, 44 «The Mysterious Origin of the Sweet Apple».
- Eccel, E, Rea, R, Caffarra, A, Crisci A.. «Risk of spring frost to apple production under future climate scenarios: the role of phenological acclimation.» Int J Biometeorol. 2009: 53:273-286. <https://doi.org/10.1007/s00484-009-0213-8>.
- Volk, G. M., Henk, A. D., Richards, C. M., Forsline, P. L., T., Reeves Chao, C., P. A., & Aldwinckle, H. S.. «Genetic diversity and disease resistance of wild *Malus orientalis* from Turkey and southern Russia». Hort Science, 2008: 43(5); 1323–1327.
- Sitpayeva, G. T., Sadykova, G. K., & Yermekbaeva, D. A.. Conservation priorities for wild apple forests in Kazakhstan based on ecological and genetic studies. Central Asian Journal of Plant Science Innovation, 2023: 3(1), 45–53.
- G. Mukan, A. Duman, L. Shadmanova, A. Sankaibaeva, T. Kidarbek «Evaluation of promising genotypes of *Malus sieversii* in the Almaty biosphere reserve» https://www.actahort.org/books/1412/1412_9.htm “Acta Horticulturae” журналы <https://www.ishs.org/ishs-book/1412>

References

- Enkebauly, Zh., Sätimbekuly, R., and Zhaparuly, B. 2007. *Almaty memlekettik tabiǵı qoryǵy – Alataudyń ajary*. 85–87 pp.
- Zhaparuly, B., and Mametov, S. 2006. *Almaty memlekettik tabiǵı qoryǵynyń ösimdikter jáne janárlar álemi*. Vol. III, 3–7 pp.
- Baiturbaev, Q. N., Zhanyspaev, A. D., Saparbaev, S. Q., and Vishnevskaya, A. V. 2011. *Almaty qoryǵyna 80 zhul*. Almaty: zhurnal, 14–16 pp.
- Forsline, P., H. Aldwinckle, E. Dickson, J. Luby, and S. Hokanson. 2010. “Collection, Maintenance, Characterization, and Utilization of Wild Apples of Central Asia.” 1–61. <https://www.semanticscholar.org/paper/Collection%2C-Maintenance%2C-Characterization%2C-and-of-Forsline-Aldwinckle/d81e2d834aa387aace8ceb76fb0c977dfe4e9637>.
- Dzhangaliev, A. D. 1977. *Qazaqstannyń zhabai alma aǵashy*. Almaty.
- Dzhangaliev, A. D. 2003. *Qazaqstannyń zhabai alma aǵashy*. 29: 63–303. <https://doi.org/10.1002/9780470650868.ch2>.
- Baitulin, I. O., and Sitpaeva, G. T., eds. 2014. *Krasnaia kniga Kazakhstana*. 2nd ed., vol. 2, pt. 1: *Rastenii*. Astana: 452 pp. https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P060001034/_history.
- Gosudarstvennyi kadastr rastenii Yuzhno-Kazakhstanskoi oblasti. *Krasnaia kniga: dikorastushchie redkie i ischezaiushchie vidy rastenii*. 2002. Almaty: Gylm.
- Lesoustroitel'nyi proekt Respublikanskogo gosudarstvennogo uchrezhdeniia “Almatinskii gosudarstvennyi prirodnyi zapovednik”. *Taksatsionnye opisaniiia Talgarskogo uchastka*. Vol. 3. Almaty, 2016.
- Harris, S. A., J. P. Robinson, and B. E. Juniper. 2002. “Genetic Clues to the Origin of the Apple.” *Trends in Genetics* 18 (8): 426–430. [https://doi.org/10.1016/S0168-9525\(02\)02689-6](https://doi.org/10.1016/S0168-9525(02)02689-6).
- Morgan, J., A. Richards, and E. Doul. 2002. *Novaia kniga o iablokakh*. London.
- Ainabekov, M. S., R. M. Turekhanova, and A. A. Ivashchenko. 2012. “O sokhraneniі dikoi iabloni i abrikosa na territorii Ile-Alatau skogo GNPP.” *Vestnik KazNU. Seriiia Ekologicheskaiia* 1: 238–241.
- Ainabekov, M. S., and R. M. Turekhanova. 2015. “Iablonia Siversa v Ile-Alatau skom natsional'nom parke: rezul'taty i perspektivy monitoringa.” 15–16 pp. https://www.acbk.kz/elfinder/files/Data%20zone/Library/theriology/ile_alatau skogo_gnpp_2015_1.pdf.
- Sheffield, C. S., H. T. Ngo, and N. Azzu. 2016. *A Manual on Apple Pollination*. Rome: FAO, 5–12. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/001d5e02-62b8-4506-9ee5-01f011f357d8/content>.
- García-Rodríguez, A., J. Albrecht, S. Szczutkowska, A. Valido, N. Farwig, and N. Selva. 2021. “The Role of the Brown Bear (*Ursus arctos*) as a Legitimate Megafaunal Seed Disperser.” *Proceedings of the Royal Society B* 1282. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33446727/>.
- Tavşanoğlu, Ç., D. D. Kazancı, A. Soyumert, A. Ertürk, and C. Ü. Değirmenci. 2021. “Seed Dispersal by the Brown Bear in a Mixed Temperate Forest: Fruit Type Matters.” 137–147. <https://www.researchgate.net/publication/346953744>.
- Juniper, B. E. 2007. “The Mysterious Origin of the Sweet Apple.” *American Scientist* 44.
- Eccel, E., R. Rea, A. Caffarra, and A. Crisci. 2009. “Risk of Spring Frost to Apple Production under Future Climate Scenarios: The Role of Phenological Acclimation.” *International Journal of Biometeorology* 53: 273–286. <https://doi.org/10.1007/s00484-009-0213-8>.
- Volk, G. M., A. D. Henk, C. M. Richards, P. L. Forsline, C. Chao, P. A. Reeves, and H. S. Aldwinckle. 2008. “Genetic Diversity and Disease Resistance of Wild *Malus orientalis* from Turkey and Southern Russia.” *HortScience* 43 (5): 1323–1327.
- Sitpayeva, G. T., G. K. Sadykova, and D. A. Yermekbaeva. 2023. “Conservation Priorities for Wild Apple Forests in Kazakhstan Based on Ecological and Genetic Studies.” *Central Asian Journal of Plant Science Innovation* 3 (1): 45–53.
- Mukan, G., A. Duman, L. Shadmanova, A. Sankaibaeva, and T. Kidarbek. 2023. “Evaluation of Promising Genotypes of *Malus sieversii* in the Almaty Bioserve.” *Acta Horticulturae* 1412. https://www.actahort.org/books/1412/1412_9.htm.

Авторлар туралы мәлімет:

Абилганиев Дарын Бакытжанович – директор, «Алматы мемлекеттік табиғи қорығы» РММ (Талғар, Қазақстан, e-mail: don717@mail.ru);

Дүйсебаева Макпал Женисовна – аға ғылыми қызметкер, «Алматы мемлекеттік табиғи қорығы» РММ (Талғар, Қазақстан, e-mail: jeniskyzy91@mail.ru).

Information about authors:

Abilganiev Daryn Bakytzhanovich – Director, RSU «Almaty State Nature Reserve» (Talgar, Kazakhstan, e-mail: don717@mail.ru);

Duisebayeva Makpal Zhenisovna – Senior Researcher, RSU «Almaty State Nature Reserve» (Talgar, Kazakhstan, e-mail: jeniskyzy91@mail.ru).

Сведения об авторах:

Абилганиев Дарын Бакытжанович – директор, РГУ «Алматинский государственный природный заповедник» (Талғар, Казахстан, e-mail: don717@mail.ru);

Дүйсебаева Макпал Женисовна – старший научный сотрудник, РГУ «Алматинский государственный природный заповедник» (Талғар, Казахстан, e-mail: jeniskyzy91@mail.ru).

Поступила: 07 октября 2025 года

Принята: 05 декабря 2025 года