

УДК 574:630

Уметалиева Нускайим Кимсанбаевна,
Научно-производственный центр им. П. А Гана Института биологии НАН КР
Уметалиева Нускайим Кимсанбаевна,
КР УИАнын Биология институтунун
П. Ган атындагы илимий-өндүрүштүк борбору
Umetalieva Nuskayim Kimsanbaevna,
Research and Production Center P. Ghan Institute of Biology of the NAS KR, Bishkek

Осмонбаева Кымбаткуль Бейшеновна,
к.б.н., доцент,
Иссык-Кульский государственный университет им. К. Тыныстанова,
Тянь-Шанский высокогорный научный центр Института водных проблем
и гидроэнергетики НАН КР, Кызыл-Суу
Осмонбаева Кымбаткуль Бейшеновна,
б.и.к., доцент
К. Тыныстанов атындагы Ысык-Көл мамлекеттик университети,
КР УИАнын суу көйгөйлөр жана гидроэнергетика институтунун
Тянь-Шань бийик тоолуу изилдөөчү борбору

Osmonbaeva Kymbatkul Beishenovna,
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Issyk-Kul State University K. Tynystanov,
Tien-Shan High Mountain Research Center Institute of water problems and hydropower of
the NASKR, Kyzyl-Suu

УЛУЧШЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ПРЕДГОРНЫХ ЭКОСИСТЕМ КЫРГЫЗСТАНА ПУТЕМ АККЛИМАТИЗАЦИИ НОВЫХ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД

Аннотация. В статье приведены данные о наиболее устойчивых видах древесно-кустарниковых насаждений, которые ранее были интродуцированы в Кыргызстане. Для улучшения растительности предгорных экосистем Чуйской долины предлагается ассортимент древесно-кустарниковых пород, которые описаны по ботанико-флористическим и экологическим особенностям. Эти виды являются наиболее устойчивыми к неблагоприятным факторам окружающей среды и имеют декоративный вид. Полученные результаты необходимы для снижения совокупного воздействия изменения климата и последствий антропогенной нагрузки на природные экосистемы.

Ключевые слова: интродукция, акклиматизация, предгорная экосистема, деревья, кустарники, флора, изменение климата.

КЫРГЫЗСТАНДЫН ТОО ЭТЕКТЕРИНДЕГИ ЭКОСИСТЕМАЛАР АБАЛЫН ДАРАК- БАДАЛДАРДЫН ЖАҢЫ ТҮРЛӨРҮН КЛИМАТТАШТЫРУУ АРКЫЛУУ

Аннотация. Макалада буга чейин Кыргызстанда жыгач-бадал өсүмдүктөрүнүн интродукцияланган түрлөрү жөнүндө маалыматтар келтирилген. Чүй өрөөнүнүн тоо этектериндеги экосистемалардын өсүмдүктөрүн жакшыртуу үчүн ботаника-флористтик жана эко-

логиялык өзгөчөлүктөрү боюнча сүрөттөлгөн жыгач-бадал породаларынын ассортименти сунушталат. Бул түрлөр айлана-чөйрөнүн жагымсыз факторлоруна эң туруктуу жана декоративдик көрүнүшкө ээ. Алынган натыйжалар климаттын өзгөрүшүнүн жыйынды таасирин жана табигый экосистемаларга антропогендик стресстин кесепеттерин азайтуу үчүн керек.

Негизги сөздөр: интродукция, климатташтыруу, тоо этектериндеги экосистема, бак-дарактар, бадалдар, флора, климаттын өзгөрүшү.

IMPROVING THE CONDITION OF THE FOOTHILL ECOSYSTEMS OF KYRGYZSTAN THROUGH THE ACCLIMATIZATION OF NEW TREE AND SHRUB SPECIES

Abstract. The article provides data on the most stable species of tree and shrub plantations, which have been previously introduced in Kyrgyzstan. To improve the vegetation of piedmont ecosystems of Chui valley an assortment of tree and shrub species, which are described by botanical and floristic and ecological features, is proposed. These species are the most resistant to adverse environmental factors and have a decorative appearance. The results obtained are necessary to reduce the cumulative impact of climate change and the effects of anthropogenic pressure on natural ecosystems.

Keywords: introduction, acclimatization, foothill ecosystem, trees, shrubs, flora, climate change.

Обогащение растительности предгорных экосистем Чуйской долины за счет интродуцируемых видов растений улучшает природные экосистемы [4]. Интродукция древесных и кустарниковых пород в предгорных экосистемах Северного Кыргызстана имеет довольно богатую историю. Особенно актуальным является интродукция более устойчивых новых видов древесно-кустарниковых пород в регионе, обедненном по каким-либо причинам во флористическом отношении, в частности, это – предгорные экосистемы Чуйской долины. Известно, что при интродукции древесно-кустарниковых насаждений за пределы их естественного обитания огромное значение имеет изучение режимов сезонного развития, так как при этом выявляются наиболее перспективные виды. Основными показателями успешной интродукции считаются рост и развитие интродуцированных видов, их перезимовка, степень повреждения морозом или засухой, наличие цветения, плодоношения и его регулярность по годам, устойчивость к насекомым-вредителям и болезням, и другие показатели [5]. Скажем, рассмотренные нами виды из коллекции древесных и кустарни-

ковых растений, раньше были интродуцированы на других участках Чуйской долины, а также в некоторых регионах Кыргызстана, и они являются сравнительно устойчивыми к внешним факторам окружающей среды, и широко используются для озеленения.

В настоящее время нерациональное использование древесно-кустарниковых ресурсов привело к прогрессирующему ухудшению окружающей среды. Разнообразие древесно-кустарниковых растений в таких экосистемах сравнительно бедно. В связи с этим, разработка научных основ, охрана и восстановление зеленых ресурсов окружающей среды, а точнее улучшение предгорных экосистем с помощью искусственного обогащения видов или акклиматизации устойчивых видов является актуальным направлением. «Зеленая инфраструктура» («Green infrastructure») в настоящее время необходима для устойчивого развития экосистем, так как акцентирует внимание на экологическом значении территории, рассматривает весь спектр ландшафтных изменений. В условиях изменения климата, роста населения и расширения площади города, озеленение для городов республики в настоящее время

приобретает важное значение, и неразрывно связано с использованием разнообразного ассортимента древесных пород [12, 13].

В результате интродукции улучшается эстетический вид экосистем. Разнообразие фонда зеленых насаждений не только дает естественный вид, обогащает воздух кислородом, улучшает микроклимат, очищает воздух от пыли и вредных газов, играет важную защитную и водорегулирующую роль, одним словом являются «биологическим фильтром окружающей среды» и, создает благоприятные условия для жизни и отдыха людей [8]. В связи с этим, *целью настоящей статьи* является описание интродуцентов - видов древесных и кустарниковых растений по ботанико-флористическим и экологическим особенностям, предлагаемых для обедненных во флористическом отношении территориях.

Материалы и методы

В полевых условиях произведены выделение и отбор древесно-кустарниковых пород, фенологические наблюдения. Биометрические исследования проводились в лабораторных условиях по гербарным материалам и образцам плодов.

Внутривидовое разнообразие древесно-кустарниковых пород изучалось путем маршрутных обследований. Лесоводственно-таксационные показатели определяются общепринятыми методами, анализируется современное состояние насаждений. Выделенные формы отмечаются в натуре. При выделении морфологических форм оцениваются следующие показатели:

- форма кроны, характер ветвления;
- строение коры, цвет коры и ветвей;
- хвоя (расположения, форма, цвет, размеры, продолжительность жизни);
- генеративные органы (форма, величина, цвет);
- шишки, плоды (форма, размеры, цвет крылаток и семян) [6].

Определяют также биоэкологическое разнообразие:

- жизненная форма (дерево, куст);
- быстрота роста (высота, прирост);

- продолжительность жизни;
- плодоношение (урожайность, периодичность, качество семян);
- способности воспроизводства;
- фенологические формы (сроки распускания почек, опыления, созревания семян);
- отношение к засолению почвы;
- устойчивость к вредителям и болезням [6].

Результаты и их обсуждение

В настоящее время в Чуйской долине предгорные экосистемы были деградированы из-за сильного загрязнения нижнего течения рек и полного забора воды на орошение. На данной территории древесная и кустарниковая растительность подвержена сильному пастбищному воздействию. Деградация предгорных экосистем произошла особенно из-за перевыпаса скота. Кроме того, в чрезвычайно бедственном положении находятся лесные экосистемы, в которых продолжается выпас скота и вырубка деревьев. В результате, зеленый фонд сильно обеднен. Для решения этих проблем на территории Кыргызстана широко используется метод акклиматизации новых видов древесных и кустарниковых пород.

С 2010 года по настоящее время в разных регионах Чуйской долины и в г. Бишкек с целью озеленения были испытаны следующие виды древесных и кустарниковых пород: клен остролистный или платановидный (*Acer platanoides* L.), скумпия кожевенная (*Cotinus coggygia* Scop.), катальпа бигнониевидная, или обыкновенная (*Catalpa bignonioides*), каркас кавказский (*Celtis caucasica*), бузина черная (*Sambucus nigra*), орех грецкий (*Juglans regia*), калина обыкновенная или красная (*Viburnum opulus*), боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea*), боярышник понтийский (*Crataegus pontica*), алыча (*Prunus cerasifera*), вяз Андросова (*Ulmus androssowii*), гледичия обыкновенная (*Gleditsia triacanthos*), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*), миндаль

обыкновенный (*Prunus dulcis*), можжевельник виргинский (*Juniperus virginiana*), стелющийся можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis*), спирея японская (*Spiraea japonica*), пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolius*), жимолость странная (парадоксальная) (*Paradoxical Honeysuckle*), фундук обыкновенный (*Corylus avellana* Cosford), бундук канадский, или кентуккийское кофейное дерево (*Gymnocladus dioica*).

Ниже мы приводим описание каждого вида по ботанико-флористическим и экологическим особенностям.

Клен остролистный или платановидный (*Acer platanoides* L.) – листопадное дерево высотой достигает 12-20 м. Крона имеет широкую, густую шаровидную форму. Корневая система до 95% экземпляров находится в перегнойном горизонте, т. е. поверхностная. Кора молодых деревьев серо-коричневая и гладкая, которая с возрастом темнеет до черного и покрывается продольно-переплетающимися трещинами. Ветви направляются вверх, широкие и крепкие. Листья простые, супротивные, дланевидные, зубчатые, крупнозубчатые. В верхней части темно-зеленые, снизу более бледные. Цветки голые, душистые, желтовато-зеленые, собраны в щиток из 15-30 шт. Плод в виде крыла, не вскрывается [1]. Хорошо приживается на неродной для него территории, при интродукции агрессивно вытесняет местные виды.

Скумпия кожевенная (*Cotinus coggygria Scop.*) – дерево небольшой высоты или крупный кустарник, высотой 3-12 м, крона зонтикообразная или шаровидная. Побеги блестящие, голые. Кора тонкая, имеет коричнево-бурый цвет. Почка ширококонические. Корневая система сильно разветвлена [5]. Эти кустарники засухоустойчивы и солнцелюбивы. Не выносит избыточной влаги.

Катальпа бигнониевидная, или обыкновенная (*Catalpa bignonioides*) – дерево или кустарник высотой до 7 м. Плоды длинные, узкие, при созревании чернеют. Ли-

стья супротивные, широкоовальные, имеет светло-зеленую окраску [3]. Светолюбивые кустарники, хорошо переносят влажность почвы и полутень. Тонкие веточки периодически подмерзают. При посадке использовать желательно солнечные места, защищенные от ветра.

Каркас кавказский (*Celtis caucasica*) – кустарник или дерево, высотой достигает до 12 м. Кора серая, гладкая. Молодые веточки красновато-бурые или бурые. Почка остроконечные и сплюснутые. Листья кожистые, очередные яйцевидные, с заостренной верхушкой. Цветки с невзрачным пятичленным околоцветником, четырьмя тычинками и верхней завязью с двойным рыльцем. Плоды шаровидные, красновато-желтые, с мясистой сладковатой мякотью [9]. При интродукции морозостойки и засухоустойчивы.

Бузина черная (*Sambucus nigra*) – кустарник высотой до 10 м. Стебли ветвистые, имеют белую пористую мягкую сердцевину и тонкую деревянистую оболочку. Молодые ветви сначала зеленые, при созревании буровато-серые. Листья крупные, супротивные, непарноперистые, состоят из трёх-семи продолговато-яйцевидных длиннозаостренных листочков на очень коротких черешках. Цветки желтовато-белые, сидячие, пахучие [2]. Плод ягодообразный, черно-фиолетовый.

Орех грецкий (*Juglans regia*) – крупное однодомное дерево высотой до 25 м. Ствол толстый, покрыт серой корой. Листья сложные, очередные, непарноперистые, состоят из 2-5 удлинённо-яйцевидных листочков. Цветки мелкие, раздельнополые, зеленые. Плод – костистый орех. Грецкий орех произрастает на мощных, богатых гумусом, умеренно-влажных почвах, с хорошей аэрацией [11]. Благодаря хорошо развитой корневой системе, идущей в глубину до 4 м и в стороны до 20 м, они очень засухоустойчивы. Не выдерживает сильных морозов.

Калина обыкновенная или красная (*Viburnum opulus*) – небольшой кустарник. Кора серовато-бурая, покрыта продольными трещинами. Побеги желтовато-бурые,

округлые, голые. Чечевички крупные, сердцевина белая. Листья супротивные, черешковые, широкояйцевидные или округлые, трехлопастные с острым кончиком. Цветки гетероморфные с двойным околоцветником, собраны в зонтик. Плоды шаровидные или овальные ярко-красные костянки. Нетребовательна к условиям, легко переносит мороз и засухи, предпочитает увлажненные почвы. Светолюбивое растение, но выносит некоторое затенение. В тени обычно не плодоносит.

Боярышник кроваво-красный (Crataegus sanguinea) – высокий кустарник высотой до 6 м. Диаметр ствола до 10 см, покрыт буро-серой или темно-бурой корой. Ветки темные или кроваво-красные. Молодые побеги негусто волосистые, потом с созреванием оголеют. Колючки толстые, твердые и прямые. Почки тупые, яйцевидной формы. Листья очередные, обратнойяйцевидные с острой вершиной и клиновидным основанием. Соцветие густые, многоцветковые, щитковидные. Плоды коротко-эллипсоидные, кроваво-красные, редко оранжево-желтые. Хорошо растёт в лесной, лесостепной и степной зонах, на опушках и полянах. Более обилен в лесостепной зоне, по речным поймам. Боярышник - неприхотливое, морозостойкое и засухоустойчивое растение. Предпочитает песчано-галечниковые аллювиальные почвы. Хорошо приживается даже на слабокультуренных почвах, но не переносит близкого залегания уровня грунтовых вод и подтопления.

Боярышник понтийский (Crataegus pontica) – дерево высотой до 10 м, крона шаровидная. Молодые ветки войлочно-опушенные, с созреванием темнеют. Листья сизо-зеленые, плотные, трехлопастные. Соцветия компактные, с волосистыми осями. Плоды сильно сплюснутые, желтые. Произрастает на сухих, обычно каменистых, редко на мелкоземистых склонах, одиночно разбросанными деревьями, иногда образует небольшие рощи.

Алыча (Prunus cerasifera) – многоствольные, ветвистые дерева, высотой до

10 м. Побеги буровато-зеленые. Листья эллиптические, заостренные. Цветки одиночные, розовые или белые. Плоды сочные, круглые, имеют желтую, розово-красную и фиолетовую окраску.

Вяз гладкий (Ulmus laevis) – высокое дерево, форма кроны - широкоцилиндрическая и сверху слегка закругленная. Ствол толстый, кора буровато-коричневая, растрескивающаяся. Листья простые, яйцевидные или овальные, заостренные, выемчатые. Цветки обоеполые, мелкие, собраны в длинные пучки. Плод - овальное опушенное крылышко, семена находятся в центре. Широко используется для озеленения населенных пунктов и городов. В природных условиях везде встречается. Дерево - засухоустойчивое. На сильно засоленных почвах быстро усыхает. При недостатке влаги суховершинит. Устойчив к пыли и загрязненности воздуха.

Гледичия обыкновенная (Gleditsia triacanthos) – мощное дерево, в высоту достигают до 40 м. Крона красивая, раскидистая, широко цилиндрическая. Ствол темно-бурый, морщинистый. Кора позднее растрескивается. Корневая система сильно разветвленная, мощная. Почки очередные, мелкие, красно-бурые. Побеги гладкие, колленчатые, красно-бурые. Листья сидячие, очередные. Цветки опушенные, зеленоватые, невзрачные. Плоды удлинённо-ланцетовидные, кожистые бобы, обычно изогнутые и несколько спирально скрученные.

Рябина обыкновенная (Sorbus aucuparia) – невысокое дерево, крона ажурная, округлая. Побеги красновато-бурого цвета, голые, покрыты блестящей, сероватой пленкой. Почки конусовидные, войлочно-пушистые. Листья непарноперистосложные, сидячие, заостренные, по краю зубчатые. Цветки пятичленные, многочисленные, собранные в густые щитковидные соцветия. Плоды шаровидные, сочные оранжево-красные яблочки. Интродуцирована по всей территории Кыргызстана. Зимостойкое и тенелюбивое дерево.

Миндаль обыкновенный (*Prunus dulcis*) – кустарник, сильно ветвистый. Побеги удлиненные вегетативные и укороченные генеративные. Листья ланцетные, черешковые. Цветки одиночные. Плод - сухая однокостянка с кожистым зелёным мясистым несъедобным околоплодником. Миндаль светолубив, весьма засухоустойчив благодаря хорошо развитой корневой системе и экономной транспирации. Не терпит переувлажнения и весенних заморозков после начала вегетации.

Можжевельник виргинский (*Juniperus virginiana*) – однодомные, реже двудомные деревья высотой до 30 м, диаметр ствола 150 см. Хвоя мелкая, темно-зеленая. Плоды в виде шишки, мелкие [4]. Декоративный, быстро растет, ветроустойчив, малотребователен к почве, светолубив, древесина устойчива к гниению.

Стелющийся можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis*) – вечнозеленый кустарник, высотой достигает 12 м. Крона яйцевидная или конусовидная. Кора серовато-бурая или темно-серая, продольно шелушится. Листья сидячие, шиловидно-заостренные колючие, жесткие. Листья расположены кольцеобразно. Микростробилы сидячие, шишкоягоды многочисленные, продолговато-яйцевидные, бледно-зеленые, зрелые шишки черно-синие. Морозоустойчивый кустарник. Может переносить затенение, но лучше развивается на открытых местах. Растет на различных почвах, чаще всего на сухих и бедных песчаных и подзолистых, которые при умеренной влажности для него наиболее благоприятны [4]. Кроме того, встречается также на избыточно проточно-влажных, несколько заболоченных почвах.

Спирея японская (*Spiraea japonica*) – карликовый кустарник. Форма кроны округлая. Листья мелкие, овальные, темно-зеленого цвета. Цветки плоские, розово-красные, собраны в сложные щитковидно-метельчатые соцветия [1]. Этот вид обладает высокой зимо- и морозостойкостью, переносит длительную засуху, мирится почти с любыми

типами почв, любит солнце, но может расти и в полутени.

Пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolius*) – кустарник высотой до 3 м. Ветви поникающие. Кора буроватая или коричневая с возрастом отслаивающаяся. От почек вниз по побегу идут хорошо заметные ребра. Почki продолговато-яйцевидные, бурые. Листья округло-яйцевидные или округло-эллиптические, длиной до 4 см, с 3-5 тупыми лопастями, из которых средняя более крупная. Край листа пильчато-зубчатый. Листовые пластинки сверху зеленые, снизу более светлые. Осенью золотистые. Цветки белые или розовые, собраны в выпуклые щитковидные соцветия [5]. Плоды многолистовки, собранные из 3-5 кожистых вздутых листовок, с верх стоящими долями чашечки.

Жимолость странная (парадоксальная) (*Paradoxical Honeysuckle*) – низкий приземистый кустарник, на старых ветках кора серая, отслаивающаяся. Молодые ветки желтые, короткие. Побеги укороченные. Листья мелкие, эллиптические с клиновидным основанием. Цветки парные, пазушные. Ягоды шаровидные, красного цвета и свободные. Семена мелкие. На всей территории Кыргызстана широко распространен. Хорошо произрастает по крупнокаменным шлейфам, каменно-щебенистым склонам. Засухоустойчива и ветроустойчива.

Фундук обыкновенный (*Corylus avellana* Cosford) – кустарник высотой 2-7 м. Крона плоско-шаровидная или яйцевидная. Кора стволов светлая, коричневатая-серая, поперечнополосатая, гладкая. Корневая система мощная, поверхностная. Почki яйцевидные, отстоящие. Листья округло-обратно-яйцевидные. Мужские цветки многоцветковые, длинные. Плоды - односемянные орехи, с плотной скорлупой. Кустарник фундука теневыносливый, избегает открытых и припекаемых южных склонов [8]. В зимы с продолжительными сильными морозами вымерзает, успешно растет на богатых известьсодержащих почвах умеренной и повышенной влажности.

Бундук канадский, или кентуккийское кофейное дерево (Gymnocladus dioicus) – высокие деревья, диаметр ствола достигает 90 см. При свободном развитии формируется узкая пирамидальная крона [1].

Интродукция и акклиматизация древесно-кустарниковых пород является сложной и спорной научной проблемой. Проблема вызывает споры, так как считается, что интродукция вызывает вытеснение местных видов растений. Но обогащение флористического состава за счет интродуцируемых пород является сегодняшней тенденцией во всем мире. Так как в целях изменения приземного слоя воздуха, для поднятия плодородия почвы, приходится прибегать к интродукции. Особенно важным является интродукция новых видов древесных и кустарниковых пород в регионе, обедненном по каким-либо причинам во флористическом отношении, в частности, это – малолесные регионы, такие как предгорные территории Чуйской долины.

Тенденции к изменению фитоценозов идут во всех регионах Кыргызстана под влиянием антропогенных факторов. Это и усиленная пастбищная нагрузка, увеличение площадей под землепользование, озеленение территорий. Так, по данным Касиева К. С., флора культурной растительности Биосферной территории Иссык-Куль усложнилась. В количественном отношении культивируются 42 вида деревьев и кустарников, применяемых в озеленении [7]. Но это необходимо, так как естественная растительность не справляется со своими экологическими функциями.

Выводы:

1. Для улучшения растительности предгорных экосистем Чуйской долины предлагаются следующие виды деревьев и кустарников: клен остролистный или платановидный (*Acer platanoides* L.), скумпия кожевническая (*Cotinus coggygria* Scop.), катальпа

бигнониевидная, или обыкновенная (*Catalpa bignonioides*), каркас кавказский (*Celtis caucasica*), бузина черная (*Sambucus nigra*), орех грецкий (*Juglans regia*), калина обыкновенная или красная (*Viburnum opulus*), боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea*), боярышник понтийский (*Crataegus pontica*), алыча (*Prunus cerasifera*), вяз Андросова (*Ulmus androssowii*), гледичия обыкновенная (*Gleditsia triacanthos*), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*), миндаль обыкновенный (*Prunus dulcis*), можжевельник виргинский (*Juniperus virginiana*), стелющийся можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis*), спирея японская (*Spiraea japonica*), пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolius*), жимолость странная (парадоксальная) (*Paradoxical Honeysuckle*), фундук обыкновенный (*Corylus avellana* Cosford), бундук канадский, или кентуккийское кофейное дерево (*Gymnocladus dioicus*). Эти виды являются наиболее устойчивыми к неблагоприятным факторам окружающей среды и имеют декоративный вид.

2. Вышеперечисленные виды деревьев и кустарников в течение ряда лет уже хорошо растут в условиях климата Кыргызстана. При интродукции этих деревьев и кустарников в новых условиях не менялись декоративные качества и морфометрические признаки. С 1948 по 2018 гг. на территории Кыргызстана интродуцировано зеленых насаждений на 48 тыс. га. Такая высокая доля интродукции свидетельствует о том, что в наших условиях многие виды древесных и кустарниковых пород хорошо приживаются. Однако при интродукции значение насекомых-вредителей на интродуцентов часто недооценивается, Интродукция растений стала одной из причин, благодаря которой фауна насекомых-вредителей деревьев и кустарников Кыргызстана стала намного богаче и разнообразнее.

Литература

1. Ахматов К. А. Биология деревьев, кустарников и плодовых растений, Фрунзе, 1975 г.
2. Бикиров Ш. Б. Лесные питомники Кыргызстана. Бишкек: КРСУ, 2011. – 180 с.

3. Биологическое разнообразие лесных экосистем Кыргызстана и их сохранение / Ш. Б. Бикиров, Р.Т. Мурзакматов, Н. К. Уметалиева и др. // Сибирский лесной журнал. Вып. 6. – Красноярск, 2016.- С. 3-12.
4. Ган П. А. Интродукция и лесоразведение хвойных пород в Киргизии. - Фрунзе, 1987 г.
5. Ган П. А. Экологические основы интродукции и лесоразведения в поясе еловых лесов Тянь-Шаня. Фрунзе: Илим, 1970. – 312 с.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1973. – 336 с.
7. Касиев К. С. Типы, формации и группы ассоциаций растительного покрова Биосферной территории Иссык-Куль и их антропогенные изменения. Бишкек: Биолого-почвенный институт НАН КР, 2004. – С. 225.
8. Куприянов А. Н. Интродукция растений. Кемерово: Кузбасвузиздат, 2004. - 96 с.
9. Перспективы озеленения городов и населенных мест Северного Кыргызстана] / Ш. Б. Бикиров, Н. К. Уметалиева и др., // Агентство перспективных научных исследований (АПНИ). Современные тенденции развития науки и технологий. - № 2, часть 1. – Белгород, 2017. – С. 82-84.
10. Ткаченко В. И., Кунченко А. И., Лысова Н. В. и др. Деревья, кустарники и лианы для озеленения населенных пунктов Киргизии. Фрунзе: Илим, 1965.- 108 с.
11. Чуб А. В. Лесные культуры, интродукция и акклиматизация в поясе арчовых лесов Кыргызстана. Бишкек, 2003.
12. Klimanova O. A., Kolbovsky E. Yu. & Kurbakovskaya A. V. Assessing the geoecological functions of the green infrastructure in cities of Canada. Geography and Natural Resources, 2016, 2, P. 191-200.
13. Podoyunitsyna, D. S. The critical analysis of the concept “Green infrastructure”. Architecture and Modern Information Technologies, 2016, 1(34), P. 12.