

ГРНТИ 34.29.35

DOI: 10.71130/3079-6245-2025-5-4-15-22

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ГОЛОСЕМЕННЫХ В ГЛАВНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ Г. АЛМАТЫ

С.В. Набиева

РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭПР РК

г. Алматы, Казахстан

e-mail: nabievachistyakova_2011@mail.ru

Аннотация. В статье приведены историческая справка привлечения хвойных растений в Казахстан и итоги многолетних исследований по интродукции и акклиматизации голосеменных растений в Главном ботаническом саду г. Алматы, которому принадлежит большая роль в изучении голосеменных в Казахстане. Цель исследований изучение биологии интродуцированных видов, разработка методов выращивания их в новых условиях и отбор перспективных для Казахстана видов. В процессе первичного испытания изучали динамику роста, сезонное развитие, морфогенез генеративных органов, семеношение, зимостойкость, засухоустойчивость и жаростойкость, а также выявляли соответствие отдельных видов новым условиям. В результате исследований установлена связь между районом интродукции и другими флористическими областями и дан анализ результатов испытания. В условиях резко континентального климата интродуценты страдают от позднеосенних (возвратных похолоданий) и раннеосенних заморозков. Для южных пород, интродуцированных в Казахстан и не прекращающих роста побегов до заморозков, это свойство становится губительным. Таким образом, у голосеменных растений наблюдается тенденция к сохранению ритма роста и при смене условий существования. Однако среди них имеются виды, изменяющие темп роста в новых условиях (*Pinus nigra* Arnold., *P. pallasiana* Lamb., *P. sylvestris* L. и другие виды семейства Pinaceae). Большинство видов интродуцированных растений обладают сравнительно высокой приспособляемостью к экстремальным условиям резко континентального климата. Особенно высокой толерантностью отличаются североамериканские хвойные растения. Высокой экологической пластичностью обладают можжевельник виргинский, плосковеточник восточный, ель колючая, сосна желтая и с. крымская. Интродуцированные экзоты хвойных растений характеризуются периодичностью семеношения.

Ключевые слова: Голосеменные, интродукция, акклиматизация, ботанический сад, экологическая пластичность вида.

История интродукции голосеменных растений в Казахстане начинается с 1874 года, когда проводились опытные посевы *Pinus pinaster* Aiton, *P. austriaca* Hoss, *P. halepensis* Mill., *P. lambertiana* Douglas, *P. maritima* Lam., *P. laricio* Poir., *P. peuse* Gris., *P. strobus* L., *P. cembra* L., *Taxus baccata* L., *Thuja occidentalis* L., *Juniperus virginiana* L., *J. oxycedrus* L., *J. excelsa* M.Bieb. Семена были получены от Российского общества любителей садоводства г. Москвы. В 1875-1876 гг. из г. Пензы были привезены хвойные растения: *Thuja occidentalis*, *Abies nordmanniana* (Steven) Spach, *A. pinsapo* Boiss., *Cryptomeria japonica* (Thunb.ex L.f.) D.Don, *Cedrus deodara* (Roxb. ex D.Don) G.Don, *Taxus japonica* f. *variegata*, *T. japonica* f. *nana*, *T. baccata* L., *Cupressus* L., *Podocarpus* L.Her. ex Pers.. В 1877 г. из Санкт-Петербургского ботанического сада поступили семена следующих растений: *Abies pinsapo*, *Cedrus atlantica* (Endl.) Manetti ex Carriere, *C. libani* A.Rich., *Wellingtonia gigantea*, *Cryptomeria japonica*, *C. lobbii* (Carriere) Lavalley, *Cunninghamia sinensis* Rich., *Cupressus bregioni*, *C. gracilis*, *C. lawsoniana* Murr., *Libocedrus decurrens* Torr.. Позже отсюда же были получены семена *Abies bracteata* (D.Don) Poit., *Cupressus lawsoniana*, *C. torulosa*, *Thuja occidentalis*. В 1883 г. семена *Pinus strobus* L., *Abies pectinata* Poir. выписаны из Рижского садового заведения через торговца семенами Геллингера. В 1890 г. от Э.Л. Регеля из Санкт-Петербурга получили семена *Abies sibirica* Ledeb.,

Larix europaea Middend., *Picea obovata* Ledeb.. К сожалению, установить дальнейшую судьбу присланных семян и саженцев не удалось.

Ботанический сад был организован в 1932 году. Он расположен в южной части города Алматы, в предгорьях Заилийского Алатау на высоте от 856 до 906 м над у. р. м. и занимает площадь 103,6 га. Территория сада находится на обширном аллювиальном конусе выноса реки Малая Алмаатинка. Рельеф местности ровный, с незначительными повышениями и понижениями. Общий уклон сада с юга на север – 54 м. Почвы черноземовидные, горностепные, на лессовых отложениях мощностью 1,5-3м, под которыми залегают валунно-галечные наносы. Климат в районе ботанического сада резко континентальный, что проявляется в значительных годовых и суточных колебаниях температуры воздуха. От резких перепадов температур и страдает большая часть интродуцентов. Абсолютный минимум (январь) -35°C, а абсолютный максимум (июль) +30°C. Годовая сумма осадков составляет 500-700 мм. Годовые суммы осадков распределяются по месяцам неравномерно: максимум осадков приходится на весну, когда почва еще влажная, а летом, в вегетационный период, их выпадает очень мало. Поэтому полив осуществляется искусственно. [1]

В Главном ботаническом саду г. Алматы прошли испытания 195 видов голосеменных растений. Были определены три группы видов: перспективные, требующие дальнейших испытаний и неперспективные. Рассматривались пункты получения семенного и посадочного материала, зимостойкость по шкале Вехова и морозостойкость. [2]. У некоторых видов с возрастом повышается устойчивость к местному климату, т.е. они адаптируются.

Виды рода *Taxus* L. по своей экологии являются мезофитами и умброфитами. В условиях резко континентального и сухого климата Казахстана они сохраняют замедленный и короткий период роста, свойственный им на родине. Из пяти испытанных видов этого рода (*T. baccata*, *T. media* Rehder, *T. canadensis* Marshall, *T. cuspidata* Siebold & Zucc., *T. brevifolia* Nutt.) три в новых условиях растут довольно успешно (*Taxus baccata*, *T. cuspidata* и *T. media*) и под пологом взрослых насаждений хорошо переносят жару и сухость воздуха. Существует значительное количество садовых форм этих видов, отличающихся друг от друга ростом, формой и окраской хвои. В ботаническом саду проходили первичные испытания форм *Taxus baccata*: 'Fastigiata', 'Rependens', 'Linearis', 'Aurea', 'Imperialis', 'Nissens President', 'Nissens Corona', 'Adpressa', 'Dovastoniana', 'Lutea', 'Aureomargianata', 'Summergold', 'Elegantissima', 'Washingtonii', полученные семенами из Швейцарии, Бельгии, Германии, Румынии, Австрии, Литвы, Грузии. *Taxus media* (гибрид *T. cuspidata* × *T. baccata*) 'Brownii' в коллекции с 2010 года, привлечен живыми растениями из Польши, вступил в генеративную фазу.

Виды, относящиеся к роду *Tsuga* (Endl.) Carriere произрастают в естественных местообитаниях при высокой влажности воздуха и почвы. По своей экологии они также являются мезофитами и умброфитами и мало пригодны для сухого резко континентального климата Казахстана. Из пяти видов рода *Tsuga* (*T. canadensis* (L.) Carriere, *T. chinensis* (Franch.) Pritz., *T. diversifolia* (Maxim.) Mast., *T. heterophylla* (Raf.) Sarg., *T. sieboldii* Carriere) испытание прошел один вид – *Tsuga canadensis*, остальные выпали при наступлении жары и сухости воздуха. Семена *T. canadensis* были получены из Франции. Молодые растения зимними низкими температурами не повреждались, после 5-6 летнего возраста стали более устойчивыми. Считается перспективным видом выращивания в наших условиях при создании микроклимата.

Представители рода *Abies* Mill. – обитают только во внетропических областях северного полушария. Большинство их являются горными мезофитами. В процессе филогенеза у них выработались определенная холодостойкость и требовательность к влажности воздуха и почвы. На сухих почвах хвоя у пихт редет и растение приобретает хилый вид, особенно в молодом возрасте. Из 29 видов и (*Abies alba* Mill.,

A. balsamea (L.) Mill., *A. venusta* (Douglas) K.Koch, *A. veitchii* Lindl., *A. semenovii* (B.Fedtsch.) Farjon, *A. pinsapo* Doiss., *A. nordmanniana* (Steven) Spach, *A. nephrolepis* (Trautv.) Maxim., *A. mayriana* Miyabe & Kudo, *A. magnifica* A.Murray bis, *A. koreana* E.H.Wilson, *A. homolepis* Siebold & Zucc., *A. holophylla* Maxim., *A. fraseri* (Pursh) Poir., *A. firma* Siebold & Zucc., *A. cephalonica* Loudon, *A. arizonica* Merriam, *A. procera* Rehder, *A. sachalinensis* (F.Schmidt) Mast., *A. cilicica* (Antoine & Kotschy) Carriere, *A. numidica* de Lannoy & Carriere, *A. sibirica* Ledeb., *A. grandis* (Douglas ex D.Don) Lindl., *A. concolor* (Gordon & Glend.) Lindl. ex Hildebr., *A. maroccana* Trabut., *A. amabilis* Douglas ex J.Forbes, *A. venusta* (Douglas) K.Koch, *A. nordmanniana* × *A. numidica*), испытанных в ботаническом саду, многие страдают от жары и сухости воздуха в резко континентальном климате Казахстана, растут медленно или погибают. Исключение составляют отдельные более ксероморфные виды, такие как *Abies sachalinensis*, а также мезофильные пихты – *Abies sibirica*. Перспективными оказались *Abies concolor*, *A. numidica*, *A. alba*, *A. koreana*, *A. fraseri*.

В юго-восточных экологических условиях Казахстана удовлетворительно растут виды рода *Pseudotsuga* Carriere. Положительные результаты по испытанию в Алматы жетсуги, очевидно можно объяснить широким ареалом и большой экологической пластичностью вида, позволяющих расти в новых несвойственных для вида условиях. В ботаническом саду успешно интродуцированы *P. taxifolia*, *P. menziesii* (Lindl.) Britton и *P. glauca* Mayr.

Испытанные виды рода *Larix* Mill. светолюбивые и быстро растущие растения. Теплая и влажная весна способствует успешному произрастанию почти всех видов лиственницы. Почвенная сухость в большой степени компенсируется поливами. Более теплолюбивые и влаголюбивые виды из Западного Китая и Европы (*Larix potaninii* Batalin, *L. polonica* Racib. Ex Woysicki) в условиях Алматы страдают от высоких летних и низких зимних температур. Светолюбивая и жаровыносливая *Larix dahurica* С. Lawson хорошо переносит климат Алматы, сухость воздуха и почвы компенсируется частыми поливами. Наиболее перспективными для местных условий оказались японская, сибирская, европейская и гибридные лиственницы, которые, однако, в озеленении города мы рекомендуем использовать только в парковых посадках: для создания аллей, в одиночных посадках (солитер) и в группах с лиственными.

Большинство видов из рода *Picea* A Dietr. приурочено к влажным местообитаниям и является типичными горными породами, требовательными к влажности воздуха и почвы. В Алматы успешно растут ели, имеющие широкий естественный ареал или ограниченную область распространения с обитанием на сухих местах в Северной Америке, частично в Западной Китае и в европейской части СНГ. По своей экологии они мезофиты, ксерофиты и ксеромезофиты. Виды ели, обитающие на родине во влажном умеренном или холодном климате, в Алматы страдают от жары и сухости воздуха, низкой зимней температуры, растут здесь медленно или погибают. *P. schrenkiana* Fisch. & С.А.Мей. эндемичный, аборигенный вид, распространен в горной части Средней Азии и Казахстана, ареал охватывает Тарбагатай, Саур, и почти весь Тянь-Шань. Резко континентальный климат города Алматы не совсем соответствует экологии теневыносливой и влаголюбивой *P. schrenkiana*. Поэтому в первые годы она испытывает неблагоприятное действие жары и сухости воздуха летом. С возрастом стойкость ели Шренка к этим неблагоприятным факторам повышается, и она растет, не испытывая угнетения. К перспективным видам рода ель относятся: *P. glauca* (Moench) Voss, *P. pungens* Engelm., *P. asperata* Mast., *P. abies* (L.) H.Karst., *P. obovata* Ledeb., *P. omorica* Purk., *P. orientalis* (L.) Peterm.. Все эти виды успешно растут и не испытывают признаков угнетения.

Род *Pinus* L. является самым обширным в семействе *Pinaceae* Spreng. Ex F. Rudolphi. Успешность произрастания многих видов в новых условиях обусловлена

их географией, экологией и филогенией. Виды сосны из мест естественного обитания с суровым холодным климатом и высокой влажностью воздуха в Алматы испытывают признаки угнетения. Они страдают от жары и сухости воздуха, растут медленно, обладают коротким периодом вегетации, свойственным им на родине. К ним относятся горные бореальные виды Сибири и Дальнего Востока секции *Cembrae* (*Pinus sibirica* Du Tour, *P. pumila* (Pall.) Regel, *P. koraiensis* Siebold & Zucc.). Средиземноморские виды сосны устойчивы к жаре и сухости воздуха. Однако их ритм роста не укладывается в безморозный вегетационный период местного климата. Сеянцы растут в течение одного сезона до самых заморозков, но не успевают закончить рост и одревеснеть и с наступлением зимы погибают (*P. canariensis* C.Sm. ex DC., *P. halepensis* Mill., *P. brutia* Ten., *P. pithyusa* Stev. и др.). Виды рода сосны горных и сухих местностей Крыма, Кавказа, Европы и Северной Америки (*P. pallasiana* Lamb., *P. mugo* Turra, *P. banksiana* Lamb. и др.), а также виды с широким ареалом и большой экологической амплитудой приспособляемости растут в Алматы успешно (*P. sylvestris* L., *P. ponderosa* Douglas ex C.Lawson). Сосны нетребовательны к почвенным условиям и могут расти на сухих почвах. Это выражено лобильностью их корневой системы, которая приспосабливается к условиям произрастания.

Испытание представителей семейства *Taxodiaceae* F.W.NEGER из родов *Sequoia* Endl., *Sequoiadendron* Buch., *Cryptomeria* D.Don, *Cunninghamia* R.Br. и *Taxodium* Rich.) показало их неперспективность для Казахстана из-за слабой зимостойкости. Они являются древними реликтовыми растениями с очень ограниченными ареалами. То же следует сказать и в отношении представителей других семейств из родов *Cephalotaxus* Siebold & Zucc. Ex Endl., *Podocarpus* L Her. ex Pers., *Libocedrus* Endl. и *Cupressus* L. испытание которых не дало результатов. [3].

Из семейства *Cupressaceae* Gray стойкими в местных условиях оказались отдельные виды *Thuja* L., *Chamaecyparis* Spach и *Juniperus* L., а также монотипные эндемичные виды рода *Platycladus* (L.) Franco и *Microbiota* Kom.. Исключение составляют *Metasequoia* Miki и *Ginkgo* L., которые растут и даже плодоносят в местном климате только при условии выполнения требующих специфических условий содержания. Из рода *Thuja* наиболее зимостойкой, засухоустойчивой и жаровыносливой следует считать *Thuja occidentalis* L., которая является перспективной древесной породой для Казахстана. *Thuja standishii* (Gordon) Carriere и *T. plicata* Donn ex D. Don тоже могут представлять интерес при создании специфических условий ухода.

Platycladus orientalis (L.) Franco удовлетворительно переносит и суровые зимы и сухое жаркое лето, поэтому для юга и юго-востока Казахстана она также представляет интерес для широкого использования в озеленении.

Мезоксерофильная *Microbiota decussata* Kom. исключительно неприхотливая к местному климату, единственный недостаток в том, что она горит при посадке на открытых площадках рядом с асфальтовым покрытием, но под пологом лиственных деревьев очень декоративна. Из рода *Chamaecyparis* – *Ch. nootkatensis* (D.Don) Spach, *Ch. pisifera* (Siebold & Zucc.) Endl. и его формы, *Ch. thyoides* (L.) Oerst. и *Ch. lawsoniana* (A.Murray bis) Oerst. оказались менее других испытываемых видов рода кипарисовик, требовательными к влажности воздуха и более зимостойки в местных условиях.

Большинство испытанных видов рода *Juniperus* L. устойчиво в местных условиях. В результате многолетнего испытания можжевельников, изучения их биологии и экологии интродуцировано 24 вида, 9 из них оказались наиболее перспективными: *J. communis* L., *J. virginiana* L., *J. chinensis* L., *J. sabina* L., *J. seravschanica* Kom., *J. semiglobosa* Regel, *J. turkestanica* Kom., *J. sargentii* (A.Henry) Takeda ex Nakai, *J. oblonga* M.Bieb.. По своей экологии они являются ксерофитами, гелиофитами или сцилофитами, микротермами. Для Казахстана они представляют интерес для использования в ландшафтном дизайне. Исключение составляют

отдельные виды можжевельника из Средиземноморской флористической подобласти (*J. excelsa* M.Bieb., *J. foetidissima* Willd., *J. formosana* Hayata, *J. phoenicea* L. и др.), которые в зимний период обмерзают. Среднеазиатские виды можжевельника в условиях культуры в Алматы растут и развиваются быстрее, чем в естественных местообитаниях. Отдельные виды вступили в пору семеношения раньше, чем на родине. Известно, что процесс старения у растений в жарком и сухом климате происходит быстрее, чем в северных географических пунктах. [4]. В старых посадках города преобладает можжевельник виргинский.

Рост побегов у видов семейства *Cupressaceae* имеет свои особенности. Представители родов: *Thuja*, *Platycladus*, *Chamaecyparis* и *Juniperus* характеризуются продолжительным, не прекращающимся до осени ростом генеративных органов. По-видимому, развитие видов этого семейства в далеком прошлом проходило в более благоприятных климатических условиях с достаточным количеством тепла и влаги, в результате которых сформировались виды с длительным периодом роста.

Проведенные нашими учеными работы по испытанию голосеменных растений и полученные результаты говорят о широкой интродукционной возможности для многих видов и форм в местных условиях. Исследования физиологических процессов в онтогенезе интродуцируемых растений являются критерием в оценке их приспособляемости. В течение ряда лет сотрудники института изучали вопросы жаростойкости, дымо- и газоустойчивости интродуцентов. Так на основании физиологических исследований выявлены наиболее жаростойкие в местных условиях виды. Характер и продолжительность роста растений сформировались в процессе филогенеза в определенных условиях среды, поэтому особенности роста побегов интродуцированных видов зависят прежде всего от условий на их родине. Короткий период роста побегов имеют виды родов *Abies*, *Picea*, *Pseudotsuga*, *Taxus* и некоторые двух- и пятихвойные виды рода *Pinus*, растущие в северной зоне и высокогорных районах (*Pinus sibirica*, *P. pumila*, *P. mugo*), а также некоторые североамериканские сосны (*Pinus flexilis*, *P. strobus*). Из семейства *Pinaceae* продолжительным периодом роста побегов (120-160 дней) характеризуются отдельные виды рода *Pinus* (средиземноморские сосны); *Taxodiaceae-Metasequoia*; *Cupressaceae* – *Platycladus*, *Thuja*, *Chamaecyparis* и *Juniperus*. В культуре поздно заканчивается рост у видов, обитающих на родине в условиях благоприятного сочетания тепла и влаги. У южных пород, интродуцированных в Казахстан и не прекращающих роста побегов до заморозков, это свойство становится губительным. Таким образом, у голосеменных растений существует тенденция к сохранению ритма роста и при смене условий существования. Однако среди них имеются виды, изменяющие темп роста в новых условиях. Ускорение роста в Алматы нами наблюдалось у *Pinus nigra* Arnold, *P. pallasiana* Lamb., *P. silvestris* L. и у других видов семейства *Pinaceae*. У некоторых североамериканских, китайских, сибирских и дальневосточных видов сосны в июле-августе отмечен вторичный рост побегов (*Pinus ponderosa* Dougl., *P. monticola* Dougl., *P. tabulaeformis* Carr., *P. finebris* Komar., *P. sibirica*, *P. koraiensis* Sieb. et Zucc., *P. pumila* и др.). Среднеазиатские виды можжевельника в условиях культуры в Алматы растут и развиваются быстрее, чем в естественных местообитаниях. Отдельные виды вступили в пору семеношения раньше, чем на родине. Известно, что процесс старения у растений в жарком и сухом климате происходит быстрее, чем в северных географических пунктах. Изучение экологии голосеменных растений, интродуцированных в Казахстан, показало, что большинство видов – ксерофиты и ксеромезофиты. Типичные мезофиты большей частью растут в г. Алматы медленно и требуют специального микроклимата (посадки под пологом взрослых деревьев, усиленные поливы и т.д.). Маложаростойкими в местных условиях оказались растения Сибири и Дальнего Востока, лесной зоны восточной, а в некоторых случаях западной части Северной

Америки, а также местные аборигенные виды голосеменных, произрастающие в горных условиях (*Abies semenovii* B. Fedtsch.). [5]

Таким образом, интродукционное испытание большого числа голосеменных растений из различных флористических областей и полученные результаты выявили важные регионы-доноры голосеменных растений. Такими очагами следует считать китайско-японскую и североамериканскую дендрофлоры. Именно оттуда, в первую очередь, необходимо привлекать для испытания новые виды растений. Изучение биологических и экологических особенностей, создание молодым сеянцам в первые годы необходимых условий для роста и развития обеспечивают введение новых ценных декоративных видов голосеменных в зеленое строительство республики Казахстан. Особо следует подчеркнуть, что рекомендации дают только на растения, прошедшие интродукционные испытания в условиях Алматы не менее 25 лет. Таким образом, для использования в озеленении населенных пунктов нами рекомендуются 27 видов хвойных интродуцентов *Ginkgo biloba*, *Picea glauca*, *P. pungens*, *P. abies*, *P. obovata*, *P. schrenkiana*, *P. asperata*, *Larix dahurica*, *L. sibirica*, *L. leptolepis*, *Microbiota decussate*, *Juniperus virginiana*, *J. sabina*, *J. communis*, *J. semiglobosa*, *J. turkestanica*, *Pinus banksiana*, *P. strobus*, *P. flexilis*, *P. mugo*, *P. ponderosa*, *P. pallasiana*, *P. sylvestris*, *P. peuse*, *P. nigra*, *Taxus baccata*, *Thuja occidentalis*. При этом рекомендуется только посадочный материал региональной репродукции, полученный от растений, прошедших интродукционные испытания. Посадочный материал тех же видов, репродуцированный в другом регионе, может не характеризоваться адаптивностью к условиям Алматы. Проведенные нами исследования продолжительности жизни хвой сосны обыкновенной в городских посадках с 1993 года позволили определить, что средний возраст хвой на различных территориях города колеблется от 2 до 6 лет. Исследования 1996 года было показано, что возраст хвой сосны обыкновенной зависит от уровня загрязнения воздуха на участках ее произрастания в Алматы. На участках сильного воздушного загрязнения, определяемого как интенсивным движением автотранспорта возраст хвой минимальный. На относительно чистых участках города – максимальный. Очевидно, что снижение продолжительности жизни хвой в три раза отражает не только угнетение этих органов, но и существенное ослабление жизнеспособности растения в целом. Поэтому посадка сосны обыкновенной рекомендуются только на участках с хорошим «проветриванием» воздушных масс на удалении от магистралей с интенсивным движением автотранспорта. Многолетние наблюдения за лиственницами показали, что в настоящее время они испытывают существенный дефицит влаги. Лиственница европейская реагирует на перегрев нежных листовых пластинок – хвоинок при недостаточности транспирационного охлаждения проявлением ожогов на хвое. В летний период при наступлении жары наблюдалось подсыхание хвой. Прошли долголетнюю апробацию в зеленых насаждениях города и хорошо себя зарекомендовали виды хвойных: можжевельник виргинский, плосковetchник восточный, сосна крымская, ель колючая, тис ягодный. Очевидно, что появляется все больше несоответствий между прежними и современными рекомендациями по использованию древесных растений, традиционно составляющих ассортимент зеленого строительства Алматы, которые принимают за основу изменения экологических ситуаций на городских территориях. Интенсивное развитие города сделало многие растения неприемлемыми для Алматы – произошел бурный рост не только городского населения, но и численности автотранспорта, обусловивших интенсивное загрязнение территорий. Произвольный завоз посадочного материала из традиционных для Алматы видов становится причиной массового выпада растений в посадках из-за неадаптированности к условиям региона. С учетом вышеизложенного, особо важным аспектом является использование посадочного материала, прошедшего акклиматизацию и адаптацию в условиях нашего Алматинского региона с резко континентальным климатом. Рекомендации

специалистов ботанического сада, даются на основании многолетних испытаний, проводимых на протяжении 25 и более лет. [6]. Следует отметить, что в городах, имеющих значительные площади городских зеленых насаждений, состояние хвойных растений обычно вполне удовлетворительно. В городах же, имеющих небольшую площадь зеленых насаждений, хвойные или почти отсутствуют, или находятся в явно угнетенном состоянии. Сегодня существует широкий ассортимент пирамидальных, круглых, плакучих и пестролистных форм хвойных (как деревьев, так и кустарников) которые значительно обогащает архитектурно-художественный облик городских насаждений. Но посадки редких или мало распространенных растений концентрируются в наиболее парадных частях насаждений, в то время как ассортимент массовых посадок в городских насаждениях сравнительно небольшой и состоит из небольшого числа древесно-кустарниковых пород. Немаловажен такой фактор, как долговечность зеленых насаждений. Большинство древесных пород в городе старятся очень рано: почвы здесь отличаются большой уплотненностью, нарушением нормального водного и воздушного режима, ухудшением физических и химических свойств. Неблагоприятное влияние городских условий проявляются неодинаково на разных объектах. В особенно неблагоприятных условиях находятся хвойные насаждения, высаженные на улицах в небольшие лунки, окруженные асфальтом, или же на дорогах с интенсивным движением автотранспорта, выделяющим большое количество выхлопных газов и, кроме того, создающим дополнительную запыленность. В лучших условиях находятся посадки в скверах, садах и особенно в парках. При подведении итогов работы с голосеменными растениями можно с уверенностью сказать, что успех интродукции отдельных видов в большей степени зависит от их экологии в природных местообитаниях и географического происхождения семян.

Список литературы

1. Рубаник В.Г. Интродукция голосеменных в Казахстане. Издательство «Наука» Казахской ССР - Алма-Ата, 1974. - 271 с.
2. Байтулин И.О., Проскуряков М.А., Чекалин С.В. Системно-экологический подход к интродукции растений в Казахстане. – Т. 1. - Алма-Ата: «Галым», 1992. - 200 с.
3. Рубаник В.Г., Паршина З.И. Декоративные формы хвойных в озеленении Казахстана. - Алма-Ата: Издательство «Наука», 1975. - 84 с.
4. Жеронкина Т.А., Рубаник В.Г. Можжевельники в озеленении. - Алма-Ата: Издательство «Наука», 1976. - 104 с.
5. Древесная растительность Алма-Атинского ботанического сада. - Алма-Ата: Издательство Академии наук Казахской ССР. - 1962, с 257-284.
6. Ассортимент и каталог древесных растений, рекомендованных для озеленения города Алматы. – Алматы, 2017. - 104 с.

Аннотация. Бұл мақалада қылқан жапырақты өсімдіктердің Қазақстанға енгізілуіне тарихи шолу және Қазақстандағы қылқан жапырақты өсімдіктерді зерттеуде маңызды рөл атқаратын Алматының Бас ботаникалық бағында қылқан жапырақты өсімдіктерді енгізу және акклиматизациялау бойынша ұзақ мерзімді зерттеулердің нәтижелері берілген. Зерттеудің мақсаты енгізілген түрлердің биологиясын зерттеу, оларды жаңа жағдайларда өсіру әдістерін әзірлеу және Қазақстан үшін перспективалы түрлерді таңдау болды. Бастапқы сынақ кезінде өсу динамикасы, маусымдық дамуы, генеративті мүшелердің морфогенезі, тұқым өндірісі, қысқы төзімділігі, құрғақшылыққа төзімділігі және ыстыққа төзімділігі зерттелді, сондай-ақ жеке түрлердің жаңа жағдайларға жарамдылығы анықталды. Зерттеу интродукция аймағы мен басқа флористикалық аймақтар арасындағы байланысты анықтады және сынақ нәтижелерін талдау ұсынылады. Қатты континенталды климат жағдайында енгізілген түрлер кеш көктемнен (қайталанатын суық екпіндер) және ерте күзгі аяздардан

зардап шегеді. Қазақстанға енгізілген, аязға дейін өскіндер өсіруді жалғастыратын оңтүстік түрлер үшін бұл сипаттама өлімге әкеледі. Осылайша, қылқан жапырақты өсімдіктер қоршаған орта жағдайлары өзгерген кезде де өсу ырғағын сақтауға бейім. Дегенмен, кейбір түрлер жаңа жағдайларда өсу қарқынын өзгертеді (*Pinus nigra* Arnold., *P. pallasiana* Lamb., *P. sylvestris* L. және Pinaceae тұқымдасының басқа түрлері). Интродукцияланған өсімдік түрлерінің көпшілігі күрт континенталды климаттың экстремалды жағдайларына салыстырмалы түрде жоғары бейімделеді. Солтүстік Американың қылқан жапырақты ағаштары әсіресе төзімді. *Juniperus virginiana*, шығыс *Platycladus*, тікенекті шырша, *ponderosa* қарағайы және қырым қарағайы жоғары экологиялық пластикалықты көрсетеді. Интродукцияланған экзотикалық қылқан жапырақты ағаштар мерзімді тұқым өндірумен сипатталады.

Кілт сөздер: Гимноспермдер, интродукция, акклиматизация, ботаникалық бақ, түрдің экологиялық пластикалықты.

Abstract. This article provides a historical overview of the introduction of conifers to Kazakhstan and the results of long-term research on the introduction and acclimatization of gymnosperms at the Main Botanical Garden of Almaty, which plays a major role in the study of gymnosperms in Kazakhstan. The aim of this research is to study the biology of introduced species, develop methods for cultivating them in new conditions, and select species promising for Kazakhstan. During the initial testing, growth dynamics, seasonal development, morphogenesis of generative organs, seed production, winter hardiness, drought tolerance, and heat resistance were studied, and the suitability of individual species to the new conditions was determined. The study established a relationship between the introduction region and other floristic regions, and an analysis of the test results was provided. In a sharply continental climate, introduced species suffer from late spring (returning cold snaps) and early autumn frosts. For southern species introduced to Kazakhstan, which do not cease shoot growth until frost, this characteristic becomes fatal. Thus, gymnosperms tend to maintain their growth rhythm even when environmental conditions change. However, some species change their growth rate in new conditions (*Pinus nigra* Arnold., *P. pallasiana* Lamb., *P. sylvestris* L., and other species of the *Pinaceae* family). Most introduced plant species exhibit a relatively high adaptability to the extreme conditions of a sharply continental climate. North American conifers are particularly tolerant. *Juniperus virginiana*, eastern *Platycladus*, prickly spruce, ponderosa pine, and Crimean pine exhibit high ecological plasticity. Introduced exotic conifers are characterized by periodic seed production.

Keywords: Gymnosperms, introduction, acclimatization, botanical garden, species ecological plasticity.