

И.А. Бондорина, А.В. Кабанов, Н.А. Мамаева, Ю.А. Хохлачева

**ОПЫТ СОЗДАНИЯ РОКАРИЯ В ЛАБОРАТОРИИ
ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. Н.В. ЦИЦИНА РАН**

Введение. Создание декоративных каменистых композиций – важное направление в озеленении городских территорий. Однако при проектировании подобных объектов в условиях средней полосы России важен жесткий отбор видов, проявляющих наибольшую устойчивость как к климатическим условиям региона, так и к экологическим особенностям городской среды (высокая рекреационная нагрузка, переуплотнение и засоление почвы, загазованность воздуха и т. д.).

Интродукционное изучение растений, перспективных для использования в каменистых садах, началось в лаборатории декоративных растений Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН (ГБС РАН) в 1948 г. [Декоративные многолетники..., 1960; Цветочно-декоративные травянистые растения..., 1983]. Первый рокарий на территории сада был создан в 1951 г. К 1962 г. коллекция альпийских растений каменистых мест и скальных участков насчитывала 100 видов [Благовидова, 1962]. В 1989 г. был создан новый экспозиционный участок «Рокарий», выполняющий, кроме очевидной декоративной, еще одну важную функцию – выявление наиболее устойчивых видов, а также, в ряде случаев, и сортов, перспективных для введения в массовое городское озеленение.

Стоит отметить, что в 1960-е гг. в озеленении Москвы уже были использованы рокарии, как элемент оформления городских парков. Так, рокарий был создан на территории Тайницкого сада Кремля [Шадрин, 1967]. Также функционировали рокарии и в зонах отдыха. Например, в парке Фили-Кунцево подобная композиция была создана в 1955 г. [Железнякова, 1961, 1962].

Структура современного городского озеленения в России, в результате влияния ряда причин, претерпевает значительные изменения [Топорина и др., 2019; Дужинская, Дормидонтова, 2020]. Так, одним из наиболее актуальных направлений является создание ландшафтных композиций, приближенных к естественным сообществам растений. Примером его реали-

зации является масштабный проект парка «Зарядье» в Москве [Kasyanov, 2017; Копылов, 2020]. Все более активно развивается направление, связанное с созданием каменистых садов в условиях города. Основой ассортимента для каменистых композиций являются растения гор и горных осыпей, но культивирование некоторых из них вызывает трудности в регионах с иными климатическими условиями [Křenová, 2019; Kudo, 2019]. При этом, несмотря на достаточно локальное распространение ряда горных видов, среди них было выявлено достаточное количество таксонов, которые оказались пластичными при выращивании в нетипичных для них условиях [Буданцев, 2020; Tokhtar et al., 2021]. Важным аспектом является и то, что условия современного крупного мегаполиса вызывают стресс у большинства растений [Прокофьева, Васильев, 2019; Świerszcz et al., 2019; Zubair, 2020]. Это неизбежно влияет на процессы адаптации урбанофитоценозов и отдельных их представителей.

Несмотря на увеличение территорий под городское озеленение и общую тенденцию расширения перечня используемых видов, их ассортимент, в целом, остается достаточно ограниченным. Поэтому систематическое расширение состава культурной флоры урбанизированных территорий может стать объективной предпосылкой для создания более разнообразных и достаточно устойчивых искусственных фитоценозов [Hopton et al., 2017; Schipper, 2017; Yang, 2020; Чернышенко и др., 2021; Tayefi Nasrabadi, 2021].

Таким образом, востребованным является анализ экспериментальных данных многолетних интродукционных испытаний, полученных на основе изучения коллекционных фондов декоративных растений в учреждениях ботанического профиля, для отбора наиболее устойчивых видов и сортов, а также выявления новых, перспективных для введения в озеленение растений. В представленной работе изложен неполный перечень использованных в эксперименте декоративных растений, что связано с утерей части данных. Но результаты длительных полевых экспериментов по культивированию сложных с точки зрения устойчивости в условиях средней полосы России таксонов представляют, на наш взгляд, даже в неполном виде, определенный научный и практический интерес.

Цель представленной работы – ретроспективный анализ сводного перечня травянистых декоративных многолетников из состава коллекционного фонда лаборатории декоративных растений ГБС РАН для оценки перспектив их использования в оформлении каменистых садов.

Для достижения указанной цели поставлены следующие задачи:

1) создание итогового сводного списка травянистых декоративных многолетников, испытанных в ходе многолетнего полевого эксперимента на территории ГБС РАН (по данным отчетов научно-исследовательской работы лаборатории, инвентаризационных ведомостей, научных публикаций и т. п.);

2) ретроспективный сравнительный анализ перечня травянистых декоративных многолетников, испытанных в эксперименте, по способности к длительному культивированию в условиях «Рокария» в зависимости от их таксономического статуса, географического происхождения и экологической приуроченности.

Методика исследования. Работа выполнена на базе коллекционного фонда лаборатории декоративных растений ГБС РАН, а также экспозиции «Рокарий», расположенной на основной территории сада. Проведен анализ данных по различным литературным источникам – монографиям [Декоративные многолетники..., 1960; Цветочно-декоративные травянистые растения..., 1983; Травянистые декоративные многолетники..., 2009], научным отчетам 1989–1991 гг., журналам фенологических наблюдений за 1989–1998 гг., научным [Мерзликина, 1998] и научно-популярным статьям [Железнякова, 1961, 1962; Благовидова, 1962].

Анализ жизненного состояния перспективных для введения в эксперимент видов растений был осуществлен по методике Карписоновой Р.А. [Карписонова, 1978]. Для эколого-морфологической характеристики растений использована система жизненных форм по строению корневых систем Серебрякова И.Г. [Серебряков, 1964]. Экспозиция была создана на основе эколого-географического метода [Трулевич, 1991]. Систематическая принадлежность изучаемых видов дана по POWO [Plants of the World Online, 2023]. В эксперименте было изучено 108 наименований декоративных многолетних растений.

Результаты исследования. Первая экспозиция «Рокарий» в ГБС РАН, спроектированная на базе коллекций лаборатории декоративных растений, была создана перед лабораторным корпусом в 1951 г. Она выполняла функции повышения декоративности территории, а также экспонирования растений [Благовидова, 1962]. Данная экспозиция представляла собой декоративную композицию, в которую входили как одновидовые посадки растений (в виде пятен) – представители рода *Saxifraga* L., *Sedum acre* L., так и сочетания из нескольких компонентов (*Celtica gigantea* (Link)

F.M.Vázquez & Barkworth, *Heuchera sanguinea* Engelm., *Hylotelephium ewersii* (Ledeb.) H.Ohba, *Phedimus spurius* (M.Bieb.) 't Hart, *Saxifraga bryoides* L.), высаженных на фоне *Picea pungens* Engelm. В «Рокарий» были включены не только растения скал и каменистых осыпей (в том числе *Arabis caucasica* Willd., *Mertensia maritima* (L.) Gray, *Arenaria rotundifolia* M. Bieb., *Sagina saginoides* (L.) H.Karst., *Limonium platyphyllum* Lincz., *Sempervivum caucasicum* Rupr. ex Boiss., *S. tectorum* L. 'Purpureum', *Tiarella cordifolia* L., представители родов *Kniphofia* Moench, *Campanula* L. и *Allium* L.), но и сопутствующие виды (*Physostegia virginiana* (L.) Benth., *Monarda didyma* L., *Arrhenatherum elatius* subsp. *bulbosum* (Willd.) Schübl. & G.Martens, *Vinca minor* L., представители рода *Astilbe* Buch.-Ham. ex D.Don, *Sanguisorba tenuifolia* var. *tenuifolia*). Эта экспозиция просуществовала более 10 лет [Благовидова, 1962].

К 1962 г. произошло расширение видового состава скальных растений, представленных в «Рокарии» [Благовидова, 1962]. Так, в состав было включено достаточно много видов, которые ранее относились к роду *Sedum* L. Кроме ранее уже включенных видов (*Hylotelephium ewersii*, *Phedimus spurius*, *Sedum acre*), были испытаны и новые виды: *Hylotelephium spectabile* (Boreau) H.Ohba, *Sedum hispanicum* L., *Petrosedum rupestre* (L.) P.V.Heath, *Phedimus aizoon* (L.) 't Hart, – а также представители других родов – *Aurinia saxatilis* (L.) Desv., *Armeria maritima* (Mill.) Willd., *Cymbalaria muralis* G.Gaertn., B.Mey. & Scherb., *Duchesnea indica* (Andrews) Focke, *Iberis sempervirens* L., *Sabulina verna* (L.) Rchb., *Sagina saginoides* (L.) H.Karst., *Saxifraga hypnoides* L., *Thymus serpyllum* L., *Veronica incana* L.

В дальнейшем, в 1989 г., было принято решение создать новую экспозицию «Рокарий» общей площадью 357 м² (из них под посадками декоративных многолетников – 83,8 м²) на основе террасированного склона, расположенного около входа на территорию ГБС АН СССР. Она была спроектирована на базе ассортимента декоративных растений для каменистых композиций, сформированного с учетом результатов научно обоснованного отбора видов, а также специфических условий города со специально созданными сложными условиями для роста и развития растений. Экспозиция создана в виде бетонных ступеней с минимальным объемом почвы. При этом растения в многолетнем эксперименте испытывали в условиях, имитирующих скальные осыпи – при недостатке почвенной влаги, обедненном почвенном субстрате, воздействии низких температур в условиях отсутствия снегового покрова или его нестабильности в поздне-осенний и ранне-зимний период.

Главным критерием подбора растений для рокария являлось строение корневой системы. В первую очередь использованы растения с поверхностной, сильно разветвленной корневой системой. Учитывали и такие критерии, как:

- ✓ морозостойкость (в том числе и устойчивость к промерзанию почвы);
- ✓ устойчивость к неблагоприятным условиям города (запыленность и загазованность);
- ✓ устойчивость растений к выращиванию в небольшом объеме почвы;
- ✓ устойчивость к пересыханию;
- ✓ хорошее размножение вегетативным или генеративным способом;
- ✓ обильное цветение и длительность периода общей декоративности.

Согласно данным отчета по научно-исследовательской работе лаборатории декоративных растений за 1989 г., в эксперименте были использованы следующие растения:

- ✓ создающие яркие цветочные пятна (представители родов *Campanula*, *Chrysanthemum* L., *Coreopsis* L., *Dracocephalum* L., *Pentanema* Cass., *Platycodon* A.DC.);

- ✓ образующие плотные куртины и имеющие листья разных оттенков, а также хорошо вегетативно размножающиеся: *Artemisia stelleriana* Bess., *Aubrieta deltoidea* (L.) DC., *Cerastium argenteum* M.Bieb., *Gypsophila repens* L., *Phlox subulata* L., представители родов *Arabis* L., *Cotula* L., *Dianthus* L., *Sedum*;

- ✓ имеющие ажурный облик за счет листьев: *Carlina acaulis* L., *Cystopteris bulbifera* (L.) Bernh., *Meum athamanticum* Jacq., *Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt;

- ✓ имеющие ажурный облик за счет соцветий: *Anthericum liliago* L., *A. ramosum* L., *Campanula armena* Steven, *Eryngium planum* L., *Eurybia divaricata* (L.) G.L.Nesom, *Heuchera sanguinea*, *Saxifraga rotundifolia* subsp. *rotundifolia*, *Veronica gentianoides* Vahl, *V. schistosa* E.A.Busch;

- ✓ с ползучими или лазающими побегами: *Fragaria virginiana* subsp. *glauca* (S.Watson) Staudt, *Meehania urticifolia* (Miq.) Makino, *Vicia caucasica* Ekutim, *Vinca herbacea* Waldst. & Kit.

По данным научного отчета подразделения за 1989 г. на территории экспозиции в весенний период было высажено 63 наименования растений, куда входили как природные виды, так и сорта. В осенний период посадки растений были продолжены. В итоге осенью 1989 г. экспозиция включала 71 наименование растений (виды и сорта), относящихся к 27 семействам (Amaryllidaceae, Apiaceae, Apocynaceae, Aristolochiaceae, Asparagaceae,

Aspleniaceae, Asteraceae, Berberidaceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Campanulaceae, Caryophyllaceae, Cistaceae, Crassulaceae, Fabaceae, Geraniaceae, Iridaceae, Lamiaceae, Papaveraceae, Plantaginaceae, Poaceae, Polemoniaceae, Primulaceae, Pteridaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Saxifragaceae). При этом преобладающими являлись три семейства – Asteraceae, Caryophyllaceae и Crassulaceae.

В указанный временной период экспозиция «Рокарий» состояла из трех участков: двух – на солнечном месте и одного – в легкой тени. Последний включал следующие виды: *Aquilegia canadensis* L., *Asarum sieboldii* Miq., *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch, *Brunnera macrophylla* (Adams) I.M. Johnst., *Caltha palustris* L. (в нижней части около водоема), *Dicentra eximia* (Ker Gawl.) Torr., *Epimedium pinnatum* subsp. *colchicum* (Boiss.) N.Busch, *E. × youngianum* Fisch. & C.A.Mey., *Geranium sanguineum* L., *Melica uniflora* Retz., *Primula juliae* Kusn., *Pulmonaria mollis* subsp. *mollissima* (A.Kern.) Nyman, *P. rubra* Schott, *Thalictrum sultanabadense* Stapf.

В зимний период 1989–1990 гг. из состава экспозиции выбыли 2 вида: *Hemionitis michelii* (Christ) Christenh. и *Iris ruthenica* Ker Gawl. Плохо сохранилось 10 видов: *Anemonoides sylvestris* (L.) Galasso, Banfi & Soldano 'Plena', *Campanula glomerata* L., *Carlina acaulis*, *Dianthus arenarius* L., *D. deltoides* L. 'Vampir', *D. plumarius* L., *Gypsophila repens*, *Helianthemum nummularium* subsp. *grandiflorum* (Scop.) Schinz & Thell., *Sideritis taurica* Stephan ex Willd., *Silene banksia* (Meerb.) Mabb.

В летний период было отмечено плохое развитие (отставание в росте и прохождении фаз у образцов по сравнению с контролем на стандартном агрофоне) для всех видов рода *Sempervivum* L., а также для *Campanula glomerata*, *Dianthus deltoides* 'Vampir', *Meum athamanticum*, *Sideritis taurica*, *Silene banksia*. При этом 25 видов характеризовались хорошими показателями роста и наличием генеративной фазы развития: *Ajuga reptans* L., *Arabis caucasica*, *Artemisia stelleriana*, *Campanula cochleariifolia* Lam., *Chrysanthemum nankingense* Hand.-Mazz., *Coreopsis verticillata* L., *Geranium dalmaticum* (Beck) Rech.f., *Hylotelephium sieboldii* (Regel) H.Ohba, *Leptinella squalida* Hook.f., *Pentanema ensifolium* (L.) D.Gut.Larr., Santos-Vicente, Anderb., E.Rico & M.M.Mart.Ort., *Petrorhagia saxifraga* (L.) Link, *Phedimus hybridus* (L.) 't Hart, *Ph. kamtschaticus* (Fisch.) 't Hart, *Ph. spurius*, *Phlox subulata*, *Potentilla alba* L., *Pulmonaria saccharata* Mill., *Saxifraga rotundifolia* subsp. *rotundifolia*, *Silene coronaria* (L.) Clairv., *Stachys byzantina* K.Koch, *Tiarella cordifolia*, *Tolmiea menziesii* (Pursh) Torr. &

A.Gray, *Veronica gentianoides*, *V. spicata* L., *Waldsteinia geoides* Willd.

Для ряда видов (*Artemisia stelleriana*, *Campanula cochleariifolia*, *Chrysanthemum nankingense*, *Dracocephalum ruyschiana* L.) в плоских контейнерах отмечено снижение темпов роста; в стандартных растения развивались нормально. При этом у всех использованных в полевом эксперименте образцов отмечено лучшее развитие в условиях контейнера, чем в контроле (на грядах при стандартном агрофоне).

В итоге, согласно данным журнала инвентаризации 1990 г., состав экспозиции «Рокарий» был представлен 104 наименованиями декоративных травянистых растений, в том числе 101 видом, относящимися к 25 семействам (Amaryllidaceae, Apiaceae, Apocynaceae, Aristolochiaceae, Aspleniaceae, Asteraceae, Berberidaceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Campanulaceae, Caryophyllaceae, Cistaceae, Crassulaceae, Fabaceae, Geraniaceae, Iridaceae, Lamiaceae, Plantaginaceae, Plumbaginaceae, Primulaceae, Pteridaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Saxifragaceae, Violaceae) и 3 сортами. Также были включены новые, ранее не использованные при оформлении «Рокария» виды, входящие в состав коллекционного фонда ГБС РАН. Это *Allium nutans* L., *A. senescens* L., *A. sikkimense* Baker, *A. spirale* Schweigg., *Anemonoides sylvestris*, *A. sylvestris* 'Plena', *Armeria maritima*, *Artemisia ludoviciana* Nutt., *Campanula carpatica* Jacq., *Dianthus arenarius*, *D. deltoids* 'Vampir', *D. plumarius*, *Draba bruniifolia* Steven, *D. bryoides* DC., *D. sibirica* (Pall.) Thell., *Eriophyllum lanatum* (Pursh) Forbes, *Hedysarum caucasicum* M.Bieb., *Klasea lyratifolia* (Schrenk) L.Martins, *Leontopodium nivale* subsp. *alpinum* (Cass.) Greuter, *Meum athamanticum*, *Oreomecon alpina* subsp. *suaveolens* (P.Fourn.) Banfi, Bartolucci, J.-M.Tison & Galasso, *Paradisea liliastrum* (L.) Bertol., *Papaver cambricum* L., *Penstemon glaber* var. *alpinus* (Torr.) A.Gray, *P. hirsutus* (L.) Willd., *P. procerus* Douglas ex Graham, *P. whippleanus* A.Gray, *Phlox stolonifera* Sims, *Phyteuma cordatum* Balb., *Potentilla flagellaris* D.F.K.Schltld., *Silene coronaria* 'Alba', *Sisyrinchium angustifolium* Mill., *Viola sieheana* W.Becker, *Woodsia ilvensis* (L.) R.Br.

В 1991 г. число природных видов увеличилось до 104 видов (добавилось 2 вида – *Asarum europaeum* L. и *Thalictrum minus* L.). За период зимы 1990–1991 гг. выпадов зафиксировано не было. При этом, по данным научного отчета лаборатории декоративных растений ГБС РАН за 1991 г., для 20 видов отмечено образование семян.

Согласно информации из годового отчета подразделения, осенью 1992 г. ассортимент травянистых декоративных растений на экспозиции

«Рокарий» насчитывал 82 вида и 1 сорт. Выпадов за зимний период 1991–1992 гг. не было отмечено. Однако относительно 1991 г. убыль, связанная с субъективными форс-мажорными обстоятельствами (преимущественно из-за длительной жаркой сухой погоды), составила 22 вида – *Allium sikkimense*, *Allium spirale*, *Antennaria alpina* (L.) Gaertn., *Caltha palustris*, *Cystopteris bulbifera*, *Dicentra eximia*, *Hedysarum caucasicum*, *Iris pumila* L., *Leontopodium nivale* subsp. *alpinum*, *Micranthes manchuriensis* (Engl.) Gornall & H. Ohba, *Oreomecon alpina* subsp. *alpina*, *O. alpina* subsp. *suaveolens*, *Paradisea liliastrum*, *Papaver cambricum*, *Penstemon whippleanus*, *Phegopteris connectilis*, *Saxifraga rotundifolia* subsp. *rotundifolia*, *Silene banksia*, *Sisyrinchium angustifolium*, *Vicia caucasica*, *Viola sieheana*, *Woodsia ilvensis* и один культивар *Anemonoides sylvestris* ‘Plena’.

Наименее устойчивы к засухе оказались *Anemonoides sylvestris*, *Arabis armena* N. Busch, *A. caucasica*, *Aubrieta deltoidea*, *Coreopsis verticillata*, *Cotula squalida*, *Dracocephalum ruyschiana*, *Geranium dalmaticum*, *Meum athamanticum*, *Pentanema ensifolium*, *Potentilla alba*, *Veronica czechica* и *V. gentianoides*. Меньше реагировали на засуху представители родов *Dianthus*, *Hylotelephium*, *Phedimus*, *Sedum*, *Sempervivum*, а также 6 видов: *Carlina acaulis*, *Cerastium argenteum*, *Gypsophila repens*, *Petrorhagia saxifraga*, *Sideritis taurica*, *Stachys byzantina*, для которых, кроме того, было зафиксировано образование семян.

По данным полевых журналов в 1993 г. на территории экспозиции сохранилось 65 видов и 1 сорт, в том числе 16 видов, характеризующихся наличием активного разрастания. У 29 видов было отмечено хорошее состояние и стабильный декоративный эффект. На основании указанных результатов было выделено 47 видов декоративных травянистых растений, перспективных для использования в рокариях.

В конце 90-х гг. были подведены и опубликованы [Мерзликина, 1988] предварительные итоги многолетнего эксперимента (1989–1998 гг.) по испытанию декоративных травянистых растений из состава коллекционного фонда лаборатории декоративных растений ГБС РАН для оценки перспектив их использования в оформлении каменистых композиций. Отмечено, что около 70 видов травянистых многолетников показали стабильно хорошее состояние и высокую декоративность. В ходе полевого эксперимента также была изучена взаимосвязь возможностей устойчивого культивирования скальных растений в условиях рокариев и их жизненной формы. Жизненная форма растения является одним из главных факторов, определяющих его поведение и жизненное состояние в услови-

ях контейнерной культуры. Так, ползучие многолетники получают явное преимущество по сравнению с другими жизненными формами. Они способны быстро осваивать площадь контейнера, эффективно конкурируя как с другими декоративными многолетниками, так и с сорной растительностью. Полукустарнички показали плохое жизненное состояние, возможно, из-за вымокания в периоды зимних оттепелей, а также в случае наличия затяжной весны. Связь жизненного состояния вида и его влаголюбия в указанном эксперименте проявилась в меньшей степени. При крайних значениях жизненного состояния 10–12 баллов имеют, в основном, мезофиты и ксеромезовиты (90%), 16–17 баллов – ксерофиты и мезоксерофиты (75%). В то же время, группа видов со средним значением баллов представляет весь спектр вариаций по отношению к влаге – от мезофитов до ксерофитов. Связь жизненного состояния растений с климато-географическим фактором в использованной выборке видов выявить не удалось.

Однако в статье Мерзликиной М.П. [1988] не был приведен перечень исследуемых видов. Журнал фенологических наблюдений на экспозиции «Рокарий» с 1994 г. не велся. В дальнейшем работы, связанные с поддержанием данного участка, а также научная работа прекратились.

В ходе представленной работы для осуществления критического анализа данных составлен сводный перечень травянистых декоративных многолетников, испытанных в ходе многолетнего полевого эксперимента (табл. 1).

Таблица 1

**Перечень декоративных травянистых растений, изученных
в эксперименте на экспозиции «Рокарий» ГБС РАН**

**List of ornamental herbaceous plants studied in the experiment
at the Rockery exposition of the Main botanical garden RAS**

Вид	1989 г.	1990 г.	1991 г.	1992 г.	1993 г.
<i>Ajuga reptans</i> L.	+	+	+	+	+
<i>Allium flavum</i> L.	+	+	+	+	+
<i>Allium nutans</i> L.	–	+	+	+	+
<i>Allium senescens</i> L.	–	+	+	+	+
<i>Allium sikkimense</i> Baker	–	+	+	–	–
<i>Allium spirale</i> Schweigg.	–	+	+	–	–

Продолжение табл. 1

Вид	1989 г.	1990 г.	1991 г.	1992 г.	1993 г.
<i>Anemonoides sylvestris</i> (L.) Galasso, Banfi & Soldano (syn. <i>Anemone sylvestris</i> L.)	–	+	+	+	+
<i>Anemonoides sylvestris</i> (L.) Galasso, Banfi & Soldano (syn. <i>Anemone sylvestris</i> L.) ‘Plena’	–	+	+	–	–
<i>Antennaria alpina</i> (L.) Gaertn.	+	+	+	–	–
<i>Anthericum liliago</i> L.	+	+	+	+	+
<i>Anthericum ramosum</i> L.	+	+	+	+	+
<i>Aquilegia canadensis</i> L.	+	+	+	+	–
<i>Arabis armena</i> N.Busch	+	+	+	+	–
<i>Arabis caucasica</i> Willd.	+	+	+	+	+
<i>Armeria maritima</i> (Mill.) Willd.	–	+	+	+	+
<i>Artemisia ludoviciana</i> Nutt. (syn. <i>Artemisia purshiana</i> Besser)	–	+	+	+	+
<i>Artemisia stelleriana</i> Bess.	+	+	+	+	+
<i>Asarum europaeum</i> L.	–	–	+	+	+
<i>Asarum sieboldii</i> Miq.	+	+	+	+	+
<i>Aubrieta deltoidea</i> (L.) DC.	+	+	+	+	–
<i>Bergenia crassifolia</i> (L.) Fritsch	+	+	+	+	+
<i>Brunnera macrophylla</i> (Adams) I.M. Johnst.	+	+	+	+	+
<i>Caltha palustris</i> L.	+	+	+	–	–
<i>Campanula armena</i> Steven (syn. <i>Symphyandra armena</i> (Steven) A. DC.)	+	+	+	+	–
<i>Campanula carpatica</i> Jacq.	–	+	+	+	+
<i>Campanula cochleariifolia</i> Lam.	+	+	+	+	–
<i>Campanula glomerata</i> L.	+	+	+	+	+
<i>Carlina acaulis</i> L.	+	+	+	+	–
<i>Cerastium argenteum</i> M.Bieb.	+	+	+	+	+
<i>Chrysanthemum nankingense</i> Hand.-Mazz. (Dendranthema nankingense (Hand.-Mazz.) X.D.Cui)	+	+	+	+	–
<i>Coreopsis verticillata</i> L.	+	+	+	+	+
<i>Cystopteris bulbifera</i> (L.) Bernh.	+	+	+	–	–

Продолжение табл. 1

Вид	1989 г.	1990 г.	1991 г.	1992 г.	1993 г.
<i>Dianthus arenarius</i> L.	—	+	+	+	+
<i>Dianthus deltoides</i> L. ‘Vampir’	—	+	+	+	+
<i>Dianthus plumarius</i> L.	—	+	+	+	+
<i>Dicentra eximia</i> (Ker Gawl.) Torr.	+	+	+	—	—
<i>Draba bruniifolia</i> Steven	—	+	+	+	—
<i>Draba bryoides</i> DC.	—	+	+	+	—
<i>Draba sibirica</i> (Pall.) Thell.	—	+	+	+	—
<i>Dracocephalum ruyschiana</i> L.	+	+	+	+	+
<i>Epimedium pinnatum</i> subsp. <i>colchicum</i> (Boiss.) N.Busch (syn. <i>Epimedium colchicum</i> (Boiss.) Trautv.)	+	+	+	+	+
<i>Epimedium x youngianum</i> Fisch. & C.A.Mey.	+	+	+	+	+
<i>Eriophyllum lanatum</i> (Pursh) Forbes	—	+	+	+	+
<i>Eryngium planum</i> L.	+	+	+	+	+
<i>Eurybia divaricata</i> (L.) G.L.Nesom (syn. <i>Aster divaricatus</i> L.)	+	+	+	+	+
<i>Fragaria virginiana</i> subsp. <i>glauca</i> (S.Watson) Staudt (<i>Fragaria ovalis</i> (Lehm.) Rydb.)	+	+	+	+	+
<i>Geranium dalmaticum</i> (Beck) Rech.f.	+	+	+	+	+
<i>Geranium sanguineum</i> L.	+	+	+	+	+
<i>Gypsophila repens</i> L.	+	+	+	+	+
<i>Hedysarum caucasicum</i> M.Bieb.	—	+	+	—	—
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>grandiflorum</i> (Scop.) Schinz & Thell. (syn. <i>Helianthemum grandiflorum</i> (Scop.) DC.)	+	+	+	+	—
<i>Hemionitis michelii</i> (Christ) Christenh. (<i>Cheilanthes argentea</i> (S.G.Gmel.) Kunze)	+	—	—	—	—
<i>Hylotelephium sieboldii</i> (Regel) H.Ohba (syn. <i>Sedum sieboldii</i> Regel)	+	+	+	+	+
<i>Iris pumila</i> L.	+	+	+	—	—
<i>Iris ruthenica</i> Ker Gawl.	+	—	—	—	—
<i>Klasea lyratifolia</i> (Schrenk) L.Martins (syn. <i>Serratula lyratifolia</i> Schrenk ex Fisch. & C.A.Mey.)	—	+	+	+	+

Продолжение табл. 1

Вид	1989 г.	1990 г.	1991 г.	1992 г.	1993 г.
<i>Leontopodium nivale</i> subsp. <i>alpinum</i> (Cass.) Greuter (syn. <i>Leontopodium alpinum</i> Cass.)	–	+	+	–	–
<i>Leptinella squalida</i> Hook.f. (syn. <i>Conula squalida</i> (Hook.f.) Hook.f.)	+	+	+	+	–
<i>Meehania urticifolia</i> (Miq.) Makino	+	+	+	+	+
<i>Melica uniflora</i> Retz.	+	+	+	+	+
<i>Meum athamanticum</i> Jacq.	–	+	+	+	+
<i>Micranthes manchuriensis</i> (Engl.) Gornall & H.Ohba (syn. <i>Saxifraga manchuriensis</i> (Engl.) Kom.)	–	+	+	–	–
<i>Oreomecon alpina</i> subsp. <i>alpina</i> (syn. <i>Papaver degenii</i> (Urum. & Jáv.) Kuzmanov)	+	+	+	–	–
<i>Oreomecon alpina</i> subsp. <i>suaveolens</i> (P.Fourn.) Banfi, Bartolucci, J.-M.Tison & Galasso (<i>Papaver pyrenaicum</i> (L.) Willd.)	–	+	+	–	–
<i>Oreostemma alpigenum</i> var. <i>andersonii</i> (A.Gray) G.L.Nesom (<i>Aster andersonii</i> (A.Gray) A.Gray)	+	+	+	+	–
<i>Papaver cambricum</i> L. (syn. <i>Meconopsis cambrica</i> (L.) Vig.)	–	+	+	–	–
<i>Paradisea liliastrum</i> (L.) Bertol.	–	+	+	–	–
<i>Penstemon glaber</i> var. <i>alpinus</i> (Torr.) A.Gray (syn. <i>Penstemon alpinus</i> Torr.)	–	+	+	+	+
<i>Penstemon gracilis</i> Nutt.	+	+	+	+	–
<i>Penstemon hirsutus</i> (L.) Willd.	–	+	+	+	+
<i>Penstemon procerus</i> Douglas ex Graham	–	+	+	+	–
<i>Penstemon whippleanus</i> A.Gray	–	+	+	–	–
<i>Pentanema ensifolium</i> (L.) D.Gut.Larr., Santos-Vicente, Anderb., E.Rico & M.M.Mart.Ort. (syn. <i>Inula ensifolia</i> L.)	+	+	+	+	+
<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link (syn. <i>Tunica saxifraga</i> (L.) Scop.)	+	+	+	+	+
<i>Petrosedum rupestre</i> (L.) P.V.Heath (syn. <i>Sedum reflexum</i> L.)	+	+	+	+	+
<i>Phedimus hybridus</i> (L.) 't Hart (syn. <i>Sedum hybridum</i> L.)	+	+	+	+	+

Продолжение табл. 1

Вид	1989 г.	1990 г.	1991 г.	1992 г.	1993 г.
<i>Phedimus kamtschaticus</i> (Fisch.) 't Hart (syn. <i>Sedum kamtschaticum</i> Fisch.)	+	+	+	+	+
<i>Phedimus spurius</i> (M.Bieb.) 't Hart (syn. <i>Sedum spurium</i> M.Bieb.)	+	+	+	+	+
<i>Phegopteris connectilis</i> (Michx.) Watt (syn. <i>Thelypteris phegopteris</i> (L.) Sloss.)	+	+	+	—	—
<i>Phlox stolonifera</i> Sims	—	+	+	+	+
<i>Phlox subulata</i> L.	+	+	+	+	+
<i>Phyteuma cordatum</i> Balb.	—	+	+	+	+
<i>Potentilla alba</i> L.	+	+	+	+	+
<i>Potentilla flagellaris</i> D.F.K.Schltl.	—	+	+	+	+
<i>Primula juliae</i> Kusn.	+	+	+	+	+
<i>Pulmonaria mollis</i> subsp. <i>mollissima</i> (A.Kern.) Nyman (syn. <i>Pulmonaria mollissima</i> A.Kern.)	+	+	+	+	+
<i>Pulmonaria rubra</i> Schott	+	+	+	+	+
<i>Pulmonaria saccharata</i> Mill.	+	+	+	+	+
<i>Saxifraga rotundifolia</i> subsp. <i>rotundifolia</i> (syn. <i>Saxifraga repanda</i> Willd.)	+	+	+	—	—
<i>Sempervivum</i> sp.	+	+	+	+	+
<i>Sideritis taurica</i> Stephan ex Willd.	+	+	+	+	+
<i>Silene banksia</i> (Meerb.) Mabb. (syn. <i>Lychnis haageana</i> Benary ex Lem.)	+	+	+	—	—
<i>Silene coronaria</i> (L.) Clairv. (syn. <i>Lychnis coronaria</i> (L.) Desr.)	+	+	+	+	—
<i>Silene coronaria</i> (L.) Clairv. 'Alba' (syn. <i>Lychnis coronaria</i> (L.) Desr.)	—	+	+	+	—
<i>Sisyrinchium angustifolium</i> Mill.	—	+	+	—	—
<i>Stachys byzantina</i> K.Koch (syn. <i>Stachys lanata</i> Jacq.)	+	+	+	+	+
<i>Thalictrum minus</i> L.	—	—	+	+	+
<i>Thalictrum sultanabadense</i> Stapf	+	+	+	+	+
<i>Tiarella cordifolia</i> L.	+	+	+	+	+

Окончание табл. 1

Вид	1989 г.	1990 г.	1991 г.	1992 г.	1993 г.
<i>Tolmiea menziesii</i> (Pursh) Torr. & A.Gray	+	+	+	+	+
<i>Veronica gentianoides</i> Vahl	+	+	+	+	+
<i>Veronica schistosa</i> E.A.Busch	+	+	+	+	+
<i>Veronica spicata</i> L.	+	+	+	+	+
<i>Vicia caucasica</i> Ekutim.	+	+	+	–	–
<i>Vinca herbacea</i> Waldst. & Kit.	+	+	+	+	+
<i>Viola sieheana</i> W.Becker	–	+	+	–	–
<i>Waldsteinia geoides</i> Willd.	+	+	+	+	+
<i>Woodsia ilvensis</i> (L.) R.Br.	–	+	+	–	–

Примечание: «+» – наличие в составе экспозиции, «–» – отсутствие в составе экспозиции.

Полученный в течение многолетнего эксперимента (1989–1993 гг.) массив данных по особенностям культивирования растений в условиях крупного мегаполиса позволяет отобрать наиболее перспективные виды для более широкого введения в городское озеленение. Кроме того, эти данные позволяют изучить возможность длительного культивирования растений в условиях города. Для оценки длительности культивирования конкретных видов было проведено сравнение перечня использованных в эксперименте видов с современным коллекционным фондом (по данным на октябрь 2022 г.).

Динамика изменения численности видов в конкретных семействах позволяет выделить те из них, представители которых наиболее перспективны в рамках данного исследования.

Для семейства Asteraceae наблюдается незначительное сокращение. Так, выпадает *Oreostemma alpigenum* var. *andersonii* (A.Gray) G.L.Nesom и *Klasea lyratifolia* связаны, скорее всего, со случайными факторами. Но в коллекцию эти виды больше не включались. Представители рода *Chrysanthemum* – малолетние растения, не устойчивые в условиях Средней России. В семействе Asteraceae наиболее устойчивы виды степей и прерий. Но в настоящее время они поддерживаются в составе коллекционного фонда лаборатории декоративных растений ГБС РАН только за счет регулярного вегетативного (деления кустов) или генеративного (пересева) размножения.

Незначительное сокращение видов отмечено для семейства Brassicaceae.

Виды из семейств Campanulaceae, Caryophyllaceae, Cistaceae, Crassulaceae, Geraniaceae, Plumbaginaceae и Polemoniaceae оказались стабильны и

перспективны для широкого использования в каменистых композициях. Так, представители семейства Polemoniaceae (*Phlox subulata*) и Plumbaginaceae (*Armeria maritima*) устойчивы в культуре и достаточно долговечны при наличии соответствующих их потребностям эдафических условий.

Уменьшение количества представителей семейства Caryophyllaceae связано с тем, что, хотя большинство из них устойчивы в культуре, но в основном недолговечны и поддерживаются за счет самосева.

Резкое сокращение видового разнообразия отмечено в семействе Iridaceae. Из исходного набора родов полностью выпал род *Iris*, так как были использованы виды, которые относятся к малолетним и требуют обеспечения специфических эдафических условий. При этом целесообразно использование в скальных композициях такого устойчивого вида, как *I. graminea* L. В то же время для рода *Sisyrinchium* L. возможно сохранение в коллекции за счет вегетативного размножения (частого и регулярного деления куртины), а также самосева. Но представители этого рода, на наш взгляд, не перспективны для содержания в условиях современных рокариев.

Уменьшение видов в семействе Lamiaceae незначительно. При изучении устойчивости и долговечности отдельных представителей при культивировании выявлено, что в его составе наиболее устойчивыми и долговечными являются лесные виды – *Ajuga reptans* и *Meehaniania urticifolia*. В то же время представители степей и горных осыпей (например, *Dracocephalum ruyschiana*) поддерживаются в длительной культуре в основном за счет массового самосева.

При анализе семейства Papaveraceae отмечено резкое сокращение численности, что связано с отсутствием устойчивости, даже в условиях культуры, использованных представителей рода *Oreomecon* и *Papaver*. В то же время *P. orientale* L. – стабильно устойчивый вид, который не был испытан в условиях «Рокария».

В семействе Plantaginaceae отмечено сокращение таксономического состава, связанное, в основном, с уменьшением видового разнообразия рода *Penstemon*. Это связано с тем, что, несмотря на достаточную устойчивость его отдельных видов, их можно поддерживать в культуре при условии регулярного омоложения, что при длительном выращивании на одном участке без пересадок затруднительно.

Представители семейства Роасеае, использованные в полевом эксперименте, выпали полностью. Но отметим, что отсутствие в современной коллекции рода *Melica* L. связано со случайными факторами. В то же время среди устойчивых видов, входящих в коллекционный фонд лаборатории декоративных растений и перспективных для введения в состав каме-

нистых композиций, можно рекомендовать *Helictotrichon sempervirens* (Vill.) Pilg. и *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvelev. Однако следует учитывать, что последний – достаточно агрессивный вид.

Отмечен незначительный выпад у представителей семейств Rosaceae и Saxifragaceae. При этом во втором случае уменьшение количества таксонов связано с недолговечностью ряда горных видов рода *Saxifraga*. В то же время лесной вид – *Micranthes manchuriensis* – устойчив в культуре и долговечен. Также при длительном культивировании устойчив *Bergenia crassifolia*.

Представители семейств Aspleniaceae и Pteridaceae выпали полностью.

Некоторые представители семейства Violaceae оказались устойчивы в культуре. Однако в анализируемом полевом эксперименте был использован не самый устойчивый вид – *Viola sieheana*. Согласно результатам многолетних интродукционных испытаний, осуществленных в лаборатории декоративных растений ГБС РАН, для декорирования каменистых участков более перспективно использование *V. sororia* Willd. [Травянистые декоративные многолетники..., 2009].

Результаты осуществленного авторами представленной статьи ретроспективного анализа подтверждают стабильность при длительном культивировании ряда представителей таких семейств, как Primulaceae и Ranunculaceae.

При сопоставлении географических условий в анализируемом эксперименте преобладали виды, происходящие из Северной Америки (20 видов), Кавказа (17 видов), Восточной Азии (15 видов), Евразии (15 видов), Южной Европы (12 видов) и Европы (9 видов). Представители из остальных регионов представлены единично (рис. 1а и 1б).

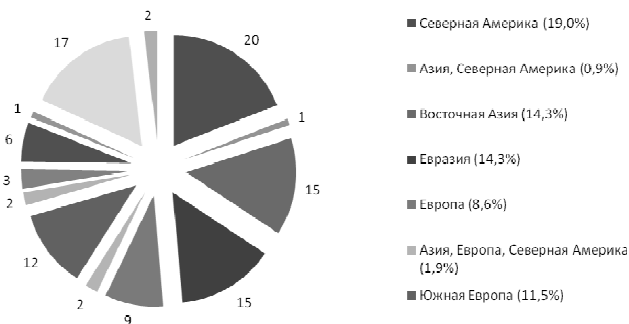


Рис. 1а. Распределение всех использованных в эксперименте (1989–1993 гг.) видов по их географическому происхождению

Fig. 1a. Distribution of all species used in the experiment (1989–1993) by their geographical origin

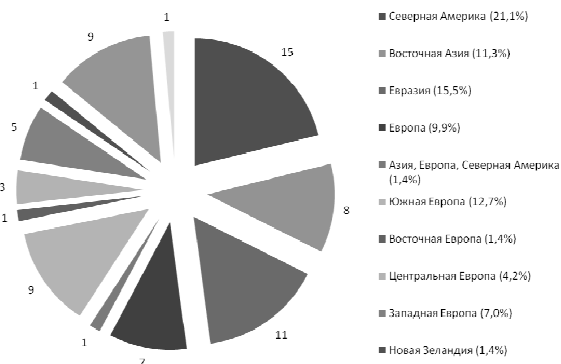


Рис. 1б. Распределение изучаемых видов, входящих в состав современного коллекционного фонда, по их географическому происхождению

Fig. 1b. Distribution of the studied species, which are part of the modern collection fund, according to their geographical origin

Среди тех изученных видов, которые в настоящий момент входят в состав современного коллекционного фонда, преобладают виды из следующих регионов-доноров: Северная Америка (15 видов), Евразия (11 видов), Европа (7 видов), Кавказ (9 видов), Южная Европа (9 видов) и Восточная Азия (8 видов). Отмечено резкое сокращение представителей флоры Кавказа (с 17 до 9 видов). Очевидно, это связано с тем, что большинство использованных в эксперименте видов – недолговечные растения, требующие в культуре соблюдения соответствующих их биологии эдафических условий. В первую очередь это относится к представителям таких семейств, как Brassicaceae (виды рода *Draba* Dill. ex L.) и Fabaceae (роды *Vicia* L. и *Hedysarum* L.).

Выпад представителей флоры Южной Европы незначителен (исходно насчитывалось 12 видов, в финале эксперимента осталось 9 видов). Этот регион можно считать достаточно перспективным, при условии отбора видов с широкой нормой реакции.

Таким образом, наиболее перспективными регионами-донорами для привлечения декоративных травянистых растений, перспективных в каменистых композициях, являются Северная Америка, Евразия и Европа (в первую очередь – виды из Южной Европы). Незначительная доля видов-представителей флоры Восточной Азии связана как с недостаточной изученностью региона, так и с тем, что ряд таксонов требует более влажных и менее освещенных местообитаний.

В ходе представленной в настоящей статье научно-исследовательской работы был осуществлен ретроспективный анализ взаимосвязи экологических характеристик декоративных травянистых растений (из состава коллекционного фонда лаборатории декоративных растений ГБС РАН) и перспектив их использования в оформлении каменных садов. Установлено, что в первоначальном эксперименте (1989–1993 гг.) преобладали горные виды (43,8%). Кроме того, выявлено 26 видов (24,7%) (от общего числа видов в изученной выборке), применимых для теневого рокария (рис. 2а и 2б).

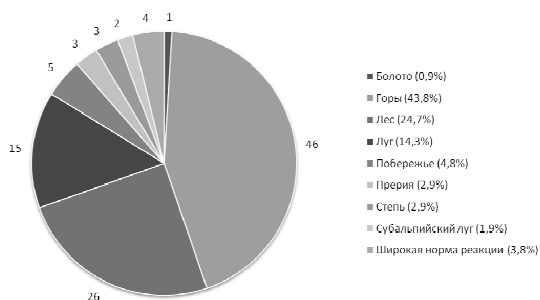


Рис. 2а. Распределение всех использованных в эксперименте (1989–1993 гг.) видов по их экологической приуроченности

Fig. 2a. Distribution of all studied species used in the experiment (1989–1993) according to their ecological timing

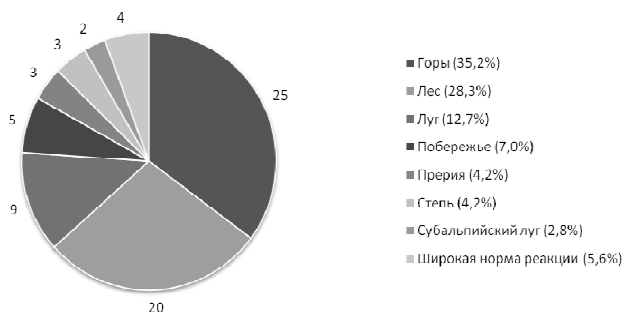


Рис. 2б. Распределение изучаемых видов, входящих в состав современного коллекционного фонда, по их экологической приуроченности

Fig. 2b. Distribution of the studied species, which are part of the modern collection fund, according to their ecological relevance

Закономерность распределения видов, использованных в эксперименте на террасированном склоне, по их экологической приуроченности может быть экстраполирована на коллекционный фонд подразделения. Так, в настоящее время в коллекции лаборатории декоративных растений ГБС РАН указанное соотношение видов изменилось очень незначительно. Доминируют горные виды (35,2%), лесные виды составляют 28,3%; 12,7% характеризуются приуроченностью к луговым сообществам.

При выделении наиболее устойчивых в культуре видов тенденция не изменилась. Преобладание горных видов связано со спецификой отбора растений для подобных композиций. Виды с широкой нормой реакции благодаря своей пластичности при длительном выращивании в условиях средней полосы России оказались стабильны. Интродукционный эксперимент показал перспективность более широкого введения в состав рокариев, созданных в условиях недостатка света, видов, происходящих из горных лесов, поскольку они в подобных условиях выращивания характеризуются высокой устойчивостью и хорошо разрастаются.

Выводы. В результате реализации многолетнего полевого эксперимента проведена оценка возможности длительного культивирования в условиях террасированного склона крупной выборки декоративных травянистых многолетников (108 наименований – 105 природных видов и 3 сорта), происходящих из горных регионов различных территорий умеренного пояса Земли. В эксперименте использованы растения из состава коллекционного фонда лаборатории декоративных растений ГБС РАН. Полученные результаты позволили оценить перспективность как отдельных регионов-доноров и экологических групп, так и интродукционный потенциал ряда семейств, а также целесообразность использования в каменистых композициях конкретных видов декоративных многолетников. Из приведенного в статье списка растений рекомендованный ассортимент видов для создания каменистых композиций в городе составил 35 наименований (табл. 2).

Таблица 2

**Рекомендованный ассортимент многолетников, перспективных
для выращивания в условиях рокария**

**Recommended assortment of perennials promising for growing
in rockery conditions**

Семейство	Наименование растения	Происхождение	Экологическая приуроченность
Amaryllidaceae	<i>Allium nutans</i> L.	От восточноевропейской части России до Дальнего Востока	степи, луговые склоны

Продолжение табл. 2

Семейство	Наименование растения	Происхождение	Экологическая приуроченность
Apiaceae	<i>Meum athamanticum</i> Jacq.	Западная и Центральная Европа, Северная Африка	субальпийский пояс
Apocynaceae	<i>Vinca herbacea</i> Waldst. & Kit.	От Центральной и Юго-Восточной Европы до Западной Азии	сухие луга
Aristolochiaceae	<i>Asarum europaeum</i> L.	От Европы до Центральной Сибири	леса
Asparagaceae	<i>Anthericum liliago</i> L.	Из Южной Швеции в Южную Европу и Турцию	горные склоны
Asteraceae	<i>Artemisia ludoviciana</i> Nutt. (syn. <i>Artemisia purshiana</i> Besser)	Северная Америка	прерии
	<i>Artemisia stelleriana</i> Besser	Корея, Дальний Восток России до Японии (Хоккайдо, Хонсю), субарктические регионы Северной Америки	устья рек и морские побережья
	<i>Eurybia divaricata</i> (L.) G.L.Nesom (syn. <i>Aster divaricatus</i> L.)	Восточная Канада – США	хвойные леса
	<i>Eriophyllum lanatum</i> (Pursh) J.Forbes	От Западной Канады до Северо-Западной Мексики	сухие прерии
	<i>Pentanema ensifolium</i> (L.) D.Gut.Larr., Santos-Vicente, Anderb., E.Rico & M.M.Mart.Ort. (syn. <i>Inula ensifolia</i> L.)	От Европы до Кавказа	степи, горные меловые и известковые склоны
Berberidaceae	<i>Epimedium pinnatum</i> subsp. <i>colchicum</i> (Boiss.) N.Busch (syn. <i>Epimedium colchicum</i> (Boiss.) Trautv.)	С северо-востока Турции до Западного Кавказа	леса
	<i>Epimedium x youngianum</i> Fisch. & C.A.Mey.	Япония	гибрид
Boraginaceae	<i>Brunnera macrophylla</i> (Adams) I.M. Johnst.	От северо-восточной Турции до Кавказа	леса
	<i>Pulmonaria rubra</i> Schott	От Карпат до Балканского полуострова	леса, горы

Продолжение табл. 2

Семейство	Наименование растения	Происхождение	Экологическая приуроченность
	<i>Pulmonaria saccharata</i> Mill.	Юго-Восточная Франция	горы
Campanulaceae	<i>Campanula carpatica</i> Jacq.	Карпаты	известняковые скалы верхнего пояса гор
	<i>Campanula glomerata</i> L.	Евразия	луга, лесные поляны, таежная полоса гор
	<i>Phyteuma cordatum</i> Balb.	С юго-востока Франции на северо-восток Италии	каменистые склоны
	<i>Campanula armena</i> Steven (syn. <i>Symphyandra armena</i> (Steven) A. DC.)	Восточная Турция – Северный Иран	скалы в верхнем лесном, субальпийском, а иногда и альпийском поясах гор
Caryophyllaceae	<i>Cerastium argenteum</i> M.Bieb.	От Кавказа на северо-запад Ирана	щебнистые склоны, осыпи
Crassulaceae	<i>Phedimus hybridus</i> (L.) 't Hart (syn. <i>Sedum hybridum</i> L.)	восточно-европейская часть России до Сибири и Монголии	каменистые и щебнистые почвы, трещины скал, песчаные и галичниковые береговые обрывы
	<i>Phedimus kamtschaticus</i> (Fisch.) 't Hart (syn. <i>Sedum kamtschaticum</i> Fisch.)	От Дальнего Востока России до Северного Китая и Северной Японии	каменистые склоны
	<i>Petrosedum rupestre</i> (L.) P.V.Heath (syn. <i>Sedum reflexum</i> L.)	Европа	песчаные и каменистые почвы
	<i>Phedimus spurius</i> (M.Bieb.) 't Hart (syn. <i>Sedum spurium</i> M.Bieb.)	От северо-востока Турции до Северного Ирана	скалистые места среднего и верхнего горных поясов, субальпийские луга
Geraniaceae	<i>Geranium dalmaticum</i> (Beck) Rech.f.	Запад Балканского полуострова	скалы
	<i>Geranium sanguineum</i> L.	Европа, Малая Азия	широколиственные леса
Lamiaceae	<i>Ajuga reptans</i> L.	От Европы до Северного Ирана, Северо-Западной Африки	в культуре, обычно, различные формы
	<i>Meehanian urticifolia</i> (Miq.) Makino	Восточная Азия	леса

Окончание табл. 2

Семейство	Наименование растения	Происхождение	Экологическая приуроченность
Plantaginaceae	<i>Veronica spicata</i> L.	Европа, Центральная Сибирь, Северо-Западный Синыцзян	степи, сухие луга в горах
Ranunculaceae	<i>Anemonoides sylvestris</i> (L.) Galasso, Banfi & Soldano (syn. <i>Anemone sylvestris</i> L.)	Евразия	сухие леса
	<i>Thalictrum minus</i> L.	Евразия, Северо-Западная Африка	смешанные и березовые леса, лесные опушки, поляны, суходольные луга
Rosaceae	<i>Potentilla alba</i> L.	Европа	лиственные леса, травянистые склоны
	<i>Waldsteinia geoides</i> Willd.	Восточная, Центральная и Юго-Восточная Европа	леса, кустарники, горные склоны и обрывы
Saxifragaceae	<i>Tiarella cordifolia</i> L.	США: от Мэриленда до Северо-Восточной Джорджии	горные хвойные леса
	<i>Tolmiea menziesii</i> (Pursh) Torr. & A.Gray	Северная Америка: от Аляски до Орегона	горные леса

Сведения о финансировании исследования. Работа выполнена в рамках госзадания ГBS РАН «Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения», № 122042700002-6.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Библиографический список

Благовидова М.С. Многолетники для каменистых гор // Цветоводство. 1962. № 4. С. 6–8.

Буданцев А.Л. Роль ботанического института им. В.Л. Комарова РАН в формировании и развитии ботанического ресурсосведения // Растительные ресурсы. 2020. Т. 56, № 1. С. 66–96.

Декоративные многолетники: краткие итоги интродукции в Главном ботаническом саду / под ред. В.Н. Былова. М.: Изд-во АН СССР, 1960. 333 с.

Дужинская А.А., Дормидонтова В.В. Способы достижения выразительности городского пространства на примере стрелки Васильевского острова // Лесной вестник. 2020. Т. 24. № 1. С. 20–24.

Железнякова О.М. Альпийская горка // Цветоводство. 1961. № 9. С. 12–13.

Железнякова О.М. Еще раз об альпийской горке // Цветоводство. 1962. № 4. С. 9.

Карписонова Р.А. Оценка успешности интродукции многолетников по данным визуальных наблюдений // Тез. VI делег. съезда Всесоюзн. ботан. общества, 1978. С. 175–176.

Копылов П.В. Изучение результатов современного благоустройства и озеленения города Москвы по госпрограмме «Моя улица» на примере территорий, прилегающих к транспортной магистрали Садовое кольцо // Лесной вестник. 2020. Т. 24, № 1. С. 25–33. DOI: 10.18698/2542-1468-2020-1-25-33.

Мерзликина М.П. Декоративные многолетники в условиях контейнерного выращивания // Сб. докладов конференции «Цветоводство сегодня и завтра»: тез. докладов III Межд. конф., 1998. С. 170–172.

Прокофьева Е.Ю., Васильев Н.В. Современные тенденции реабилитации антропогенных территорий // Academia. Архитектура и строительство. 2019. № 4. С. 87–93. DOI: 10.22337/2077-9038-2019-4-87-93.

Серебряков И.Г. Сравнительный анализ некоторых признаков ритма сезонного развития растений различных ботанико-географических зон СССР // Бюлл. МОИП. Отд. общ. биол. 1964. Т. 69, Вып. 5. С. 72–89.

Топорина В.А., Голубева Е.И., Король Т.О. Эколого-географические аспекты исследования городского культурного ландшафта // Лесной вестник. 2019. Т. 23. № 5. С. 71–78.

Травянистые декоративные многолетники Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН: 60 лет интродукции / отв. ред. А.С. Демидов. М.: Наука, 2009. 396 с.

Трулевич Н.В. Эколого-фитоценоотические основы интродукции растений. М.: Наука, 1991. 213 с.

Цветочно-декоративные травянистые растения (краткие итоги интродукции). М.: Наука, 1983. 272 с.

Чернышенко О.В., Фролова В.А., Жданова Л.П. Стратегия ООН и индикаторы устойчивости экосистем для сохранения городского биоразнообразия Москвы // Лесной вестник. 2021. Т. 25, № 3. С. 93–102.

Шадрин Г.С. Сады Кремля // Цветоводство. 1967. № 9. С. 17.

Hopton M.E., Garmestani A.S., Cabezas H. A supplementary tool to existing approaches for assessing ecosystem community structure // Ecological Modelling. 2017. Vol. 355. P. 64–69. DOI: 10.1016/j.ecolmodel.2017.04.001.

Kasyanov N.V. New perspectives for landscape architecture in Russia – Park Zaryadye in Moscow // Landscape Architecture and Art. 2017. Vol. 11(11). P. 7–14. DOI: 10.22616/j.landarchart.2017.11.01.

Křenová Z., Shelly J.S., Chocholoušková Z. Methods for monitoring alpine plant phenology: A pilot study in the Line Creek Plateau Research Natural Area, USA // European Journal of Environmental Sciences. 2019. Vol. 9(2). P. 77–86. DOI: 10.14712/23361964.2019.10.

Kudo G. Dynamics of flowering phenology of alpine plant communities in response to temperature and snowmelt time: Analysis of a nine-year phenological record collected by citizen volunteers // *Environmental and Experimental Botany*. 2019. Vol. 166. P. 103843. DOI: 10.1016/j.envexpbot.2019.103843.

POWO: Plants of the World Online. URL: <https://powo.science.kew.org/> (дата обращения: 11.02.2022).

Schipper J., Rovero F. Effective biodiversity assessment and monitoring // *Encyclopedia of the Anthropocene*. 2017. P. 297–304. DOI: 10.1016/B978-0-12-809665-9.09844-X.

Świerszcz S., Nowak A., Kojs P. Functional diversity of different vegetation types does not respond homogeneously to change over time after conservation translocation from a rural landscape to an urbanized one // *Urban Forestry & Urban Greening*. 2019. Vol. 41. P. 323–332. DOI: 10.1016/j.ufug.2019.05.001.

Tayefi Nasrabadi M. How do nature-based solutions contribute to urban landscape sustainability? // *Environment, Development and Sustainability*. 2021. Vol. 24. P. 576–591. DOI: 10.1007/s10668-021-01456-3.

Tokhtar V.K., Martynova N.A., Patsukova N.G., Tokhtar L.A. Collection of cover-ground plants and plants for Alpinarians and Rocarians in botanical garden of Belgorod University (Belgorod, Russia) // *EurAsian Journal of BioSciences*. 2019. Vol. 13(2). P. 993–996.

Zubair O.A. Investigating Urban Growth and the Dynamics of Urban Land Cover Change Using Remote Sensing Data and Landscape Metrics // *Papers in Applied Geography*. 2020. Vol. 7(1). P. 1–15. DOI: 10.1080/23754931.2020.1817136.

Yang H. Research on vegetation coverage optimisation of urban landscape based on vegetation index // *International Journal of Environmental Technology & Management*. 2020. Vol. 23(5–6). P. 359–370. DOI: 10.1504/IJETM.2020.114136.

References

Blagovidova M.S. Perennials for rocky hills. *Cvetovodstvo [Floriculture]*, 1962, no. 4, pp. 6–8. (In Russ.)

Budancev A.L. The role of the V.L. Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences in the formation and development of botanical resource studies. *Rastitel'nye resursy [Plant resources]*, 2020, vol. 56, no. 1, pp. 66–96. (In Russ.)

Chernyshenko O.V., Frolova V.A., Zhdanova L.P. The UN Strategy and Ecosystem Sustainability Indicators for the Preservation of Moscow's Urban Biodiversity. *Lesnoj vestnik [Forestry Bulletin]*, 2021, vol. 25, no. 3, pp. 93–102. (In Russ.)

Cvetочно-декоративnye travyanistyе rasteniya: kratkie itogi introdukcii [Flower and ornamental herbaceous plants: brief results of introduction]. M.: Science, 1983. 272 p. (In Russ.)

Dekorativnye mnogoletniki: kratkie itogi introdukcii v Glavnom botanicheskom sadu [Decorative perennials: brief results of introduction in the Main Botanical garden]. Moscow: AS SSSR Publ., 1960. 333 p. (In Russ.)

Hopton M.E., Garmestani A.S., Cabezas H. A supplementary tool to existing approaches for assessing ecosystem community structure. *Ecological Modelling*, 2017, vol. 355, pp. 64–69. DOI: 10.1016/j.ecolmodel.2017.04.001.

Kasyanov N.V. New perspectives for landscape architecture in Russia – Park Zaryadye in Moscow. *Landscape Architecture and Art*, 2017, vol. 11, no. 11, pp. 7–14. DOI: 10.22616/j.landarchart.2017.11.01.

Karpisonova R.A. Assessment of the success of the introduction of perennials according to visual observations. *Tezisy VI delegatskogo s"ezda Vsesoyuznogo botanicheskogo Obshchestva* [Theses of the VI Delegate Congress of the All – Union Botanical Society], 1978, pp. 175–176. (In Russ.)

Kopylov P.V. The study of the results of modern landscaping and landscaping of the city of Moscow under the state program "My Street" on the example of the territories adjacent to the Sadovoye Koltso transport highway. *Lesnoj vestnik* [Forestry Bulletin], 2020, vol. 24, no. 1, pp. 25–33. DOI: 10.18698/2542-1468-2020-1-25-33. (In Russ.)

Křenová Z., Shelly J.S., Chocholoušková Z. Methods for monitoring alpine plant phenology: A pilot study in the Line Creek Plateau Research Natural Area, USA. *European Journal of Environmental Sciences*, 2019, vol. 9, no. 2, pp. 77–86. DOI: 10.14712/23361964.2019.10.

Kudo G. Dynamics of flowering phenology of alpine plant communities in response to temperature and snowmelt time: Analysis of a nine-year phenological record collected by citizen volunteers. *Environmental and Experimental Botany*, 2019, vol. 166, pp. 103843. DOI: 10.1016/j.envexpbot.2019.103843.

Merzlikina M.P. Decorative perennials in the conditions of container cultivation. *Sbornik докладов konferencii «Cvetovodstvo segodnya i zavtra»: tezisy докладов III Mezhdunarodnoj konferencii* [Collection of reports of the conference «Floriculture today and tomorrow»: abstracts of the III International Conference], 1998, pp. 170–172. (In Russ.)

POWO: Plants of the World Online. URL: <https://powo.science.kew.org/> (accessed 11 February 2022).

Prokofeva E.Yu., Vasil'ev N.V. Modern trends in the rehabilitation of anthropogenic territories. *Academia. Arhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and construction], 2019, no. 4, pp. 87–93. DOI: 10.22337/2077-9038-2019-4-87-93. (In Russ.)

Schipper J., Rovero F. Effective biodiversity assessment and monitoring. *Encyclopedia of the Anthropocene*, 2017, pp. 297–304. DOI: 10.1016/B978-0-12-809665-9.09844-X.

Serebryakov I.G. Comparative analysis of some signs of the rhythm of seasonal development of plants of various botanical and geographical zones of the USSR. *Byulleten' MOIP. Otdel obshchej biologii* [Bulletin of the MSNT. Department of General Biology], 1964., vol. 69, no. 5, pp. 72–89. (In Russ.)

Shadrin G.S. Kremlin Gardens. *Cvetovodstvo* [Floriculture], 1967, no. 9, pp. 17. (In Russ.)

Świerszcz S., Nowak A., Kojs P. Functional diversity of different vegetation types does not respond homogeneously to change over time after conservation translocation

from a rural landscape to an urbanized one. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2019, vol. 41, pp. 323–332. DOI: 10.1016/j.ufug.2019.05.001.

Tayefi Nasrabadi M. How do nature-based solutions contribute to urban landscape sustainability? *Environment, Development and Sustainability*, 2021, vol. 24, pp. 576–591. DOI: 10.1007/s10668-021-01456-3.

Tokhtar V.K., Martynova N.A., Patsukova N.G., Tokhtar L.A. Collection of cover-ground plants and plants for Alpinarians and Rocarians in botanical garden of Belgorod University (Belgorod, Russia). *EurAsian Journal of BioSciences*, 2019, vol. 13, no. 2, pp. 993–996.

Toporina V.A., Golubeva E.I., Korol' T.O. Ecological and geographical aspects of urban cultural landscape research. *Lesnoj vestnik [Forestry Bulletin]*, 2019, vol. 23, no. 5, pp. 71–78. (In Russ.)

Travyanistye dekorativnye mnogoletniki Glavnogo botanicheskogo sada im. N.V. Cicina RAN: 60 let introdukcii [Herbaceous ornamental perennials of the Main Botanical garden. N.V. Tsitsina RAS: 60 years of introduction]. M.: Science, 2009. 396 p. (In Russ.)

Trulevich N.V. Ekologo-fitocenoticheskie osnovy introdukcii rastenij [Ecological and phytocenotic bases of plant introduction]. M.: Science, 1991. 213 p.

Yang H. Research on vegetation coverage optimisation of urban landscape based on vegetation index. *International Journal of Environmental Technology & Management*, 2020, vol. 23, no. 5–6, pp. 359–370. DOI: 10.1504/IJETM.2020.114136.

Zheleznyakova O.M. Alpine hill. *Cvetovodstvo [Floriculture]*, 1961, no. 9, pp. 12–13. (In Russ.)

Zheleznyakova O.M. Once again about the Alpine slide. *Cvetovodstvo [Floriculture]*, 1962, no. 4, pp. 9. (In Russ.)

Zubair O.A. Investigating Urban Growth and the Dynamics of Urban Land Cover Change Using Remote Sensing Data and Landscape Metrics. *Papers in Applied Geography*, 2020, vol. 7, no. 1, pp. 1–15. DOI: 10.1080/23754931.2020.1817136.

Материал поступил в редакцию 10.02.2022

Бондорина И.А., Кабанов А.В., Мамаева Н.А., Хохлачева Ю.А. Опыт создания рокария в лаборатории декоративных растений главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2024. Вып. 247. С. 109–136. DOI: 10.21266/2079-4304.2024.247.109-136

В настоящее время использование декоративных каменистых композиций в системе городского озеленения снова становится одним из актуальных направлений. Большое значение имеет жесткий отбор растений, проявляющих наибольшую устойчивость в климатических условиях региона и экологических условиях городов. В статье изложен опыт создания рокариев на территории Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН (ГБС РАН). Работа, в основном, выполнена на базе анализа сводного перечня скальных декоративных травянистых многолетников из

состава коллекционного фонда лаборатории декоративных растений, включающего 108 наименований. Изучены изменения таксономического состава видов, использованных в ходе многолетних экспериментов. Выявлено, что наиболее стабильны и перспективны для широкого применения в каменистых композициях представители семейств Campanulaceae, Caryophyllaceae, Geraniaceae, Plumbaginaceae, Polemoniaceae, Cistaceae и Crassulaceae. При сопоставлении географических условий установлено, что в анализируемом эксперименте преобладали виды-представители флор Северной Америки, Кавказа, Восточной Азии, Евразии и Европы (в первую очередь Южной). Поэтому их правомерно считать наиболее перспективными регионами-донорами для привлечения декоративных травянистых растений, в дальнейшем используемых в рокариях. Проанализирована закономерность распределения изучаемых растений по их экологической приуроченности. Выявлено, что доминируют горные виды (35,2% от общего числа использованных в полевом опыте), лесные виды составляют 28,3%, 12,7% видов характеризуются приуроченностью к луговым сообществам.

Ключевые слова: рокарии, Главный ботанический сад, растения для каменистых композиций, таксономический состав, географическое происхождение, экологическая приуроченность.

Bondorina I.A., Kabanov A.V., Mamaeva N.A., Khokhlacheva J.A. The experience of creating a rockery in the laboratory of ornamental Plants of the N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotekhnicheskoy Akademii*, 2024, iss. 247, pp. 109–136 (in Russian with English summary). DOI: 10.21266/2079-4304.2024.247.109-136

Currently, the use of decorative stony compositions in the urban landscaping system is again becoming one of the relevant directions. Strict selection of plants showing the greatest stability in the climatic conditions of the region and the ecological conditions of cities is of great importance. The article presents the experience of creating rockeries on the territory of the N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences (MBG RAS). The work was mainly carried out on the basis of the analysis of the consolidated list of rock ornamental herbaceous perennials from the collection fund of the department (currently – laboratory) of ornamental plants, including 108 names. Changes in the taxonomic composition of the species used in the course of long-term experiments have been studied. It was revealed that the most stable and promising for widespread use in stony compositions are representatives of the families Campanulaceae, Caryophyllaceae, Geraniaceae, Plumbaginaceae, Polemoniaceae, Cistaceae and Crassulaceae. When comparing geographical conditions, it was found that the analyzed experiment was dominated by species-representatives of the flora of North America, the Caucasus, East Asia, Eurasia and Europe (primarily species from Southern Europe). Therefore, it is legitimate to consider them the most promising donor regions for attracting ornamental herbaceous plants, which are later used in rockeries. The regularity of the distribution of the studied plants according to their ecological relevance is analyzed. It has been revealed that mountain species dominate (35.2% of the total number used in the field

experiment), forest species account for 28.3%, 12.7% of species are characterized by their association with meadow communities.

Keywords: rockeries, Main botanical garden, plants for stony compositions, taxonomic composition, geographical origin, ecological relevance.

БОНДОРИНА Ирина Анатольевна – ведущий научный сотрудник лаборатории декоративных растений Главного ботанического сада РАН, доктор биологических наук. ORCID: 0000-0002-6664-949X, SPIN-код: 8721-5712

127276, Ботаническая ул., д. 4, г. Москва, Россия. E-mail: bondo-irina@yandex.ru

BONDORINA Irina A. – DSc (Biological), leading researcher in Laboratory of ornamental plants Main Botanical Garden RAS. ORCID: 0000-0002-6664-949X, SPIN- code: 8721-5712

127276. Botanicheskaja str. 4. Moscow. Russia. E-mail: bondo-irina@yandex.ru

КАБАНОВ Александр Владимирович – старший научный сотрудник лаборатории декоративных растений Главного ботанического сада РАН, кандидат биологических наук. ORCID: 0000-0001-9958-2386, SPIN-код: 1867-7110

127276, Ботаническая ул., д. 4, г. Москва, Россия. E-mail: alex.kabanow@rambler.ru

KABANOV Alexander V. – PhD (Biological), senior researcher in Laboratory of ornamental plants Main Botanical Garden RAS. ORCID: 0000-0001-9958-2386, SPIN- code: 1867-7110.

127276. Botanicheskaja str. 4. Moscow. Russia. E-mail: alex.kabanow@rambler.ru

МАМАЕВА Наталья Анатольевна – старший научный сотрудник лаборатории биотехнологии Главного ботанического сада РАН, кандидат биологических наук. ORCID: 0000-0002-1191-5965, SPIN-код: 1247-0234

127276, Ботаническая ул., д. 4, г. Москва, Россия. E-mail: mamaeva_n@list.ru

МАМАЕВА Natal'ya A. – PhD (Biological), senior researcher in Biotechnology laboratories Main Botanical Garden RAS. ORCID 0000-0002-1191-5965, SPIN-code: 1247-0234.

127276. Botanicheskaja str. 4. Moscow. Russia. E-mail: mamaeva_n@list.ru

ХОХЛАЧЕВА Юлия Анатольевна – старший научный сотрудник лаборатории декоративных растений Главного ботанического сада РАН, кандидат сельскохозяйственных наук. ORCID: 0000-0002-1883-8704, SPIN-код: 8913-1470

127276, Ботаническая ул., д. 4, г. Москва, Россия. E-mail: ldr_gbsran@mail.ru

KHOKHLACHEVA Julia A. – PhD (Agriculture), senior researcher in Laboratory of ornamental plants Main Botanical Garden RAS. ORCID 0000-0002-1883-8704, SPIN-code: 8913-1470.

127276. Botanicheskaja str. 4. Moscow. Russia. E-mail: ldr_gbsran@mail.ru