

Раздел 1

САДОВОДСТВО И ОВОЩЕВОДСТВО

УДК 635.9

doi: 10.31360/2225-3068-2023-86-9-34

**ДЕКОРАТИВНЫЕ ЗЛАКИ
ДЛЯ ГОРОДСКОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ
В СТЕПНОЙ ЗОНЕ**

Кабанов А.В.¹, Пирко И.Ф., Погорелова И.А.

¹ *Главный ботанический сад
им. Н.В. Цицина Российской академии наук,
г. Москва, Россия, e-mail: alex.kabanow@rambler.ru*

Представлен анализ потенциального ассортимента высокорослых декоративных видов семейства *Roaceae* Varnhart для городского озеленения в пределах Причерноморского степного подрегиона Восточноевропейских степных ландшафтов. Предложено 35 многолетних видов, среди которых представители местной флоры и пяти флористических областей: Циркумбореальной, Восточноазиатской, Атлантическо-Североамериканской (умеренная зона), Средиземноморской и Бразильской (субтропическая зона). Показан широкий спектр экологических характеристик рекомендуемых видов по основным экологическим факторам и их соответствие природно-климатическим и метеорологическим условиям степной зоны. Описаны специфические микроклиматические особенности урбанизированных территорий, влияющие на жизнеспособность и долговечность декоративных растений в черте города. Выделены виды, способные выполнять в этих условиях как декоративную, так и мелиоративную функции. Показаны морфометрические характеристики и цветовой спектр, обуславливающие широкое габитуальное разнообразие рекомендуемых видов. Представлены данные, определяющие изменение габитуса в течение вегетации и являющиеся базовой информацией для правильного композиционного решения при формировании насаждений из травянистых многолетников, характеризующихся сменной аспектов. Показаны биоморфологические признаки, которые обуславливают вегетативную и репродуктивную активность, а также контактную межвидовую конкуренцию отдельных видов и являются определяющим фактором их функционального использования. На основании комплексного анализа рассмотренных характеристик показано, что предлагаемые виды являются перспективными для введения в региональный ассортимент урбанизированных территорий степной зоны и могут быть использованы для формирования долговременных и устойчивых монокультурных злаковых насаждений, а также сложных многокомпонентных, многофункциональных и высокоэстетичных композиций как на ограниченных, так и на больших открытых территориях.

Ключевые слова: *Roaceae*, декоративные признаки, экологические группы,

феноритмотипы, фенобиоморфы, композиция, колористика.

Введение. Городской ландшафт является наиболее уязвимой экосистемой с наименьшей экологической устойчивостью и биологическим разнообразием [45]. Один из возможных путей улучшения этого состояния, наряду с расширением площадей озеленения урбанизированных территорий, это увеличение в региональном ассортименте доли растительных элементов природного происхождения либо их незначительно генетически изменённых культурных форм. Такие растения являются основой для формирования сообществ, максимально имитирующих естественные ландшафты, эстетичность которых сочетается с практичностью и минимальной затратой ресурсов [10, 12, 29, 36]. Среди травянистых растений наиболее перспективными в этом плане являются Злаки (*Poaceae* Barnhart).

По данным Angiosperm Phylogeny Group [23] семейство насчитывает 759 родов и 11 554 видов, по всемирной филогенетической классификации [44] – 789 родов, 11 783 вида, по спискам Международной таксономической онлайн-базы World Flora Online (2022) [41] – 790 родов и более 12 000 видов (имеется ряд таксонов со спорным статусом). Так или иначе среди высших растений семейство является пятым по численности видов, которые распространены на всех континентах, в разных широтах и высотных поясах и доминируют во многих сообществах, особенно на открытых местообитаниях, составляя до 20 % мировой растительности [26]. Представители семейства встречаются в различных экотопах от пустынь и до водной среды, в том числе солончатой, на солончаках и различных типах почв, что свидетельствует об эволюционно выработанной экологической пластичности. Не переносят только сильной затенённости.

Использование злаков в качестве декоративных растений основано не только на их габитуальной привлекательности, но и на комплексе биоэкологических особенностей. Они декоративны уже на стадии вегетативного роста и развития, которая усиливается в период генеративной фазы. У многих декоративность сохраняется и после опадения семян, продолжаясь в осенний и даже зимний период. В генеративную фазу средне- и высокорослые злаки добавляют сильный вертикальный элемент в дизайн сада, который подчеркивается быстрым «телескопическим» ростом за счёт интеркалярных меристем. Длинные линейные листья и тонкие стебли создают мягкий фон с мелкой текстурой и улучшают связность ландшафта. Природные формы в совокупности с современным сортиментом имеют широкий колористический спектр в окраске листьев, побегов и соцветий, что позволяет формировать из

них колористически насыщенные композиции даже в монокультурных злаковых насаждениях. Высушенные соцветия, благодаря большому формовому и цветовому разнообразию, используются в живых и сухих букетах и интерьерных цветочных композициях в качестве фоновых или акцентных элементов, сохраняя декоративность длительный период.

Большинство видов злаков эволюционно приспособлены к природно-климатическим условиям степной зоны и характеризуются гелиофильностью, жаро-, морозо- и зимостойкостью, неприхотливостью в отношении кислотности и трофности почв. Корни многих видов, особенно высокорослых, уходят на большую глубину (до 3 м), что наряду с ксероморфными признаками побеговой системы (малые размеры и погруженная локализация устьиц, свернутая или скрученная листовая пластинка, опушение и т. д.) позволяет им переносить длительные периоды засухи, без особых внешних изменений. В культуре злаки показали высокую способность адаптироваться к различным условиям, не характерным для их естественных мест обитания, сохраняя при этом декоративность и долговечность в посадках [6, 8, 15, 33]. Они относительно устойчивы к патогенам и вредителям – основная проблема – грибные заболевания.

По классификации жизненных форм Раункиера Х. злаки преимущественно гемикриптофиты, которые по данным Уиттекера Р. [20] являются в степной зоне доминирующей жизненной формой, наиболее приспособленной к данным условиям. По строению надземной и подземной побеговых систем у злаков выделяют 4 основных биоморфы: длиннокорневищная, столонообразующая, плотно- и рыхлодерновинная, от которых в значительной степени зависят варианты их использования – от газонов и почвопокровных насаждений, до солитерных посадок, групп, массивов, бордюров, шпалер, миксбордеров, контейнерной культуры и вертикального озеленения. Хорошо разветвлённая корневая система позволяет их использовать для укрепления и декорирования склонов, осыпей и других рельефных поверхностей. Благодаря особенностям строения они способны улучшать водный режим в местах произрастания, так как не только активно поглощают воду из верхних горизонтов почвы, но играют важную роль в её удержании во время осадков, не давая воде быстро проникнуть в более глубокие горизонты [38, 46].

Высокорослые виды способны выполнять ветро- и пылезащитную функцию. В то же время их листья и генеративные побеги, приходят в движение даже при незначительных колебаниях воздуха, что не только добавляет композиции динамичность, но и создаёт благоприятный акустический фон, который оказывает благотворное влияние на физиологическое и психологическое состояние человека [25, 39]. С другой

стороны, высокорослые и среднерослые злаки эффективно маскируют шум антропогенного происхождения [37] и снижают последствия от его неблагоприятного воздействия, которому в значительной степени подвержено городское население [30]. С экономической точки зрения их использование является малозатратным, так как благодаря своим биологическим особенностям (засухоустойчивости, нетребовательности к плодородию почв, способности подавлять рост сорной растительности и т. п.) пригодны для формирования объектов озеленения с долговременным периодом эксплуатации и минимальными эксплуатационными расходами. При достижении высокой сомкнутости травостоя и потери декоративности зрелые особи, как правило, являются донорами большого количества нового посадочного материала.

Несмотря на целый ряд преимуществ декоративных злаков, особенно для степной зоны, и их высокую популярность в частном секторе, в городском озеленении они практически не используются. Исключением являются немногочисленные виды и сорта мискантуса (*Miscanthus Anderss.*), овсяницы (*Festuca L.*) и, реже, других видов. В связи с этим целью данной работы является подбор потенциального ассортимента декоративных видов семейства Poaceae для озеленения урбанизированных территорий в условиях Причерноморского степного подрегиона.

Объекты и методы исследований. В работе представлен обзор морфологических и биоэкологических особенностей высокорослых многолетних видов семейства Poaceae, используемых в культуре в различных регионах умеренного климатического пояса. Подбор видов проведён на основе изучения их природного и культивируемого ареалов и соответствия их экологических требований природно-климатическим условиям степной зоны.

Ботанические названия таксонов приведены по международной онлайн базе данных мировой флоры [41]. Биоэкологические характеристики на основании исходных литературных данных [32, 43, 35, 28] определены по общепринятым методикам: распространение видов – по флористическим областям (Тахтаджян А.Л., 1978); феноритмотипы (Борисова И.В., 1972), биоморфы (Раункиер Х., 1905; Серебряков И.Г., 1962). Для анализа сезонного распределения фенобиоморф использовали классификацию для травянистых многолетников [21], адаптированную нами под биоморфологические особенности злаков. Динамика фенобиоморф определена по среднестатистическим данным фенофаз для северного полушария международной онлайн-базы [40] и личными наблюдениями авторов в условиях степной зоны.

Климат Причерноморского степного подрегиона типично континентальный с низким коэффициентом увлажнения (Кув. = 0,4–0,5). Годо-

вая суммарная радиация превышает 8 000 МДж/м². Средняя температура января –19 °С, абсолютный минимум –49 °С, средняя температура июля +24 °С, абсолютный максимум +42 °С. Сумма температур выше +10 °С за тёплый период 2050–2150 °С. Годовое количество осадков 450–500 мм, большая часть выпадает в осенне-зимний период, максимально возможное испарение 700–750 мм/год. Ежегодно отмечаются слабые и средние засухи и суховеи, продолжающиеся от 10 дней до месяца, что приводит к ветровой эрозии верхнего слоя почвы. Зима малоснежная, высота снежного покрова не превышает 20 см. Часты зимние оттепели, безморозный период продолжается до 180–200 дней. Почвы представлены чернозёмами. С продвижением с севера на юг содержание гумуса в них уменьшается, и они постепенно сменяются каштановыми с примесью солей [22].

Результаты и их обсуждение. В настоящее время в силу ряда причин ввоз и апробация новых видов и сортов декоративных растений очень активно проводится частными коммерческими питомниками, минуя научные ботанические учреждения. Более того, научные учреждения для интродукционных испытаний, акклиматизации и селекционных работ помимо делектусного обмена привлекают материал, завезённый коммерческими организациями и уже распространённый в частном секторе. С одной стороны неконтролируемый ввоз и распространение природных видов могут быть угрозой биоинвазии на новой территории, с другой – это источник большого разнообразия для интенсивного обновления регионального ассортимента декоративных растений, который должен осуществляться и/или контролироваться соответствующими организациями. В связи с этим нами был проанализирован предлагаемый торговыми сетями и онлайн-площадками ассортимент высокорослых злаков, потенциально пригодных для внедрения в городское озеленение. На основании изучения их происхождения (ареал, распространение по экотопам), биоэкологических особенностей и морфологических характеристик нами выделены 35 видов, рекомендуемых для озеленения объектов разных категорий – как общего (парки, скверы, бульвары и т. д.), так и ограниченного пользования (придомовые участки учреждений и жилого фонда). При отборе преимущество имели виды из Евроазиатского и Североамериканского континентов, происходящие из 4 областей Голарктического царства: Циркумбореальной, Восточноазиатской, Атлантическо-Североамериканской – умеренная зона, и Средиземноморской – субтропическая зона (табл. 1). Именно эти флористические области, наряду с Ирано-Туранской являются донорами мобилизационного материала, успешно интродуцированного в степной зоне [1, 13, 14] Большая часть из них (22 вида) – растения уме-

ренного пояса, треть (13 видов) – субтропического. Два из отобранных субтропических вида (*Cortaderia selloana* (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn., *Tripsacum dactyloides* (L.) L.) представляют Бразильскую область Неотропического царства. Несмотря на зональное несоответствие климатическим условиям, отобранные субтропические виды достаточно перспективны для внедрения, так как представляют преимущественно зону сухих субтропиков, экологически приспособлены к засушливому климату и в результате интродукционных испытаний в ботанических учреждениях на территориях умеренного климатического пояса показали достаточно высокую зимостойкость, которая может быть усилена агротехническими методами [9, 17].

Таблица 1. Происхождение высокорослых декоративных многолетников семейства Poaceae

Table 1. Origin of tall ornamental perennials of the Poaceae family

Ботаническое название		Происхождение видов		
латинское	русское	ареал	климатическая зона	флористическая область
<i>Achnatherum pekinense</i> (Hance) Ohwi	Чий пекинский	Восточная Азия, Восточная Сибирь, Приморье	умеренная	Восточно-азиатская
<i>Andropogon gerardi</i> Vitman	Бородач Жерарда	Северная Америка	умеренная	Атлантическо-Североамериканская
<i>Bromus inermis</i> Leyss.	Костер безостый	Европа, Северная Америка, Центральная и Восточная Азия	умеренная	Голарктика
<i>Calamagrostis × acutiflora</i> (Schrad.) DC	Вейник остроцветковый	Европа. Природный гибрид.	умеренная	Циркумбореальная
<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	Вейник тростниковый	Европа, Сибирь, Юго-западная Азия.	умеренная	Циркумбореальная
<i>Calamagrostis canescens</i> (Weber) Roth	Вейник седоватый	Европа, Западная и Восточная Сибирь, Кавказ	умеренная	Циркумбореальная
<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth	Вейник наземный	Евразия	умеренная	Циркумбореальная

<i>Celtica gigantea</i> (Link) F.M. Vázquez & Barkworth	Ковыль гигантский	Пиренейский п-ов, Северная Африка	субтропическая	Средиземноморская
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn.	Кортадерия Селло	Южная Америка	субтропическая	Бразильская
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Ёжа сборная	Южная и Юго-восточная Европа, Северная Африка	субтропическая	Средиземноморская
<i>Elymus canadensis</i> L.	Пырейник канадский	Северная Америка	умеренная	Атлантическо-Североамериканская
<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holmb	Манник большой	Европа, Западная и Восточная Сибирь, Кавказ	умеренная	Циркумбореальная
<i>Glyceria arundinacea</i> Kunth	Манник тростниковый	Евразия	умеренная	Циркумбореальная
<i>Helictotrichon sempervirens</i> (Vill.) Pilg.	Овсец вечнозеленый	Западное Средиземноморье, Альпы	субтропическая	Средиземноморская
<i>Fargesia murielae</i> (Gamble) T.P. Yi	Фаргезия Мюриэли	Юго-восточная Азия, Китай, Япония	субтропическая	Восточноазиатская
<i>Fargesia spathacea</i> Franch.	Фаргезия покрывальцевая	Северный Китай	умеренная	Восточноазиатская
<i>Leymus arenarius</i> (L.) Hochst	Колосняк песчаный	Скандинавия, север Восточной Европы	умеренная	Циркумбореальная
<i>Leymus racemosus</i> (Lam.) Tzvelev	Колосняк кистистый	Юг Восточной Европы, Средняя Азия	субтропическая	Средиземноморская
<i>Melica altissima</i> L.	Перловник высокий	Центральная и Восточная Европа, Сибирь, Иран	умеренная	Циркумбореальная
<i>Milium effusum</i> L.	Бор развесистый	Северное полушарие	умеренная	Голарктика
<i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warb. ex K. Schum. & Lauterb.	Мискантус обильноцветущий	Китай, Япония	субтропическая	Восточноазиатская

<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	Молиния голубая	Южная Европа, Западная Азия, Северная Африка	субтропическая	Средиземноморская
<i>Neotrinia splendens</i> (Trin.) M.Nobis, P.D. Gudkova & A. Nowak	Неотриния блестящая	Евразия (степная зона)	умеренная	Циркумбореальная
<i>Panicum virgatum</i> L.	Просо прутьевидное	Северная Америка	умеренная	Атлантическо-Североамериканская
<i>Phyllostachys aurea</i> Rivière & C. Rivière	Листоколосник золотистый	Китай, Япония	субтропическая	Восточноазиатская
<i>Pleiblastus argenteostriatus</i> (Regel) Nakai	Многоветочник серебристополосатый	Китай, Япония	субтропическая	Восточноазиатская
<i>Saccharum ravennae</i> (L.) L.	Эриантус равеннский	Южная Европа, Северная Африка, Азия	субтропическая	Средиземноморская
<i>Sorghastrum nutans</i> (L.) Nash.	Сорговник поникающий	Северная Америка	умеренная	Атлантическо-Североамериканская
<i>Spartina pectinata</i> Bosc ex Link	Спартина гребенчатая	Северная Америка	умеренная	Атлантическо-Североамериканская
<i>Spodiopogon sibiricus</i> Trin.	Серобородник сибирский	Сибирь, Япония, Китай	умеренная	Восточноазиатская
<i>Sporobolus airoides</i> (Torr.) Torr.	Споробол воздушный	Северная Америка	умеренная	Атлантическо-Североамериканская
<i>Sporobolus wrightii</i> Scribn.	Споробол Райта	Северная Америка	умеренная	Атлантическо-Североамериканская
<i>Tridens flavus</i> (L.) Hitchc.	Трезубец желтый	Северная Америка	умеренная	Атлантическо-Североамериканская
<i>Tripsacum dactyloides</i> (L.) L.	Трипсакум пальчатый	Южная Америка	субтропическая	Бразильская

<i>Zizania latifolia</i> (Griseb.) Turcz. ex Stapf	Зизания широко- листная	Дальний Восток России, Восточная Азия	умерен- ная	Восточно- азиатская
--	-------------------------------	---	----------------	------------------------

Значительная доля теплолюбивых видов отобрана не только на основании соответствия их экологических требований климатическим условиям степной зоны, но и с учётом специфических особенностей микроклимата городской среды. В результате ряда исследований [2, 4, 11, 19] показано, что в следствии глобального антропогенного воздействия формируется сеть техногенных экотопов, не имеющих природных аналогов, и характеризующихся общими чертами, даже в случае формирования их в различных природно-климатических зонах, что приводит к существенным отличиям состава урбанофлоры от зональной флоры, в том числе её культурной фракции. Метеорологические условия (микроклимат) города, находятся в большей зависимости от антропогенных, чем от природно-климатических факторов и имеют ряд характерных особенностей: среднегодовая температура выше окружающей (зональной) на 0,5–1 °С, средняя зимняя на 1–2 °С; скорость ветра на 20–30 % ниже; общая радиация ниже на 15–20 %; ультрафиолетовое излучение ниже – зимой на 30 %, летом – на 5 %; продолжительность солнечного сияния на 5–15 % ниже; облачность выше на 5–10 %; повторяемость туманов зимой больше на 100 %, летом на 30 %; суммарно осадков выпадает на 5–10 % больше, но в виде снега на 5 % меньше; меньше средняя относительная влажность – годовая на 8 %, летняя на 11–20 % [16]. Поэтому перспективы акклиматизации и адаптации растений более южных зон в городской среде достаточно высокие. Основными лимитирующими факторами для субтропических растений в степной зоне являются не столько низкие зимние температуры, как их резкие колебания и избыток влаги в почве при низких температурах, что приводит к вымоканию и выпреванию растений. Самые теплолюбивые из рекомендуемых нами видов *Cortaderia selloana* и *Tripsacum dactyloides* способны переносить кратковременное понижение температуры до –25 °С и –22 °С, соответственно (табл. 2), что вполне соотносится со средними зимними температурами в городской среде степной зоны, а неблагоприятное воздействие избытка влаги можно нивелировать за счёт дренирования почв или высадки на возвышенных участках. Картадерия, например, в условиях более северных широт, в лесостепной зоне, успешно зимует с небольшим укрытием даже при температурах –30 °С. В целом перезимовку рекомендуемых теплолюбивых видов можно обеспечить применением различных агротехнических приёмов, направленных не только

на защиту от неблагоприятных факторов, но и на закаливание и повышение общего уровня жизнеспособности.

По реакции на основные экологические факторы рекомендуемые виды представляют широкий спектр экологических групп, соответствующих экологическим условиям урбанизированных территорий степной зоны (табл. 2). Такое разнообразие позволит подобрать соответствующий ассортимент для участков с различными экологическими условиями и сформировать устойчивые экоценоотические группы для моделирования стабильных дизайнерских фитоценозов [18]. Незначительные несоответствия (влажность, кислотность и плодородие почвы) могут быть устранены агротехническими методами – орошением, внесением подкислителей и удобрений.

Важную группу для городской среды представляют галофиты, так как способность приспосабливаться к существованию на засоленных почвах особенно востребована в городских условиях, где в зимний период на всех видах дорожного покрытия в качестве противогололедных реагентов используется техническая соль. В таких условиях, к весне, концентрация солей в почве на близлежащих территориях резко повышается, что является причиной угнетения растительности, в первую очередь травянистой, имеющей поверхностную корневую систему. Высокая концентрация солей приводит к нарушению синтеза хлорофилла и, как следствие, к уменьшению размеров листьев, постепенному их увяданию в акропетальном направлении и гибели растений [27, 34, 42]. Поэтому злаки, приспособленные к произрастанию в условиях повышенной засоленности и отличающиеся высокой засухоустойчивостью (*Calamagrostis epigejos* (L.) Roth, *Leymus arenarius* (L.) Hochst, *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvelev, *Neotrinia splendens* (Trin.) M. Nobis, P.D. Gudkova & A. Nowak) являются незаменимыми травянистыми растениями для озеленения разделительных и придорожных полос, а также всех зелёных зон, граничащих с дорожным покрытием.

Некоторые солеустойчивые виды (*Tridens flavus* (L.) Hitchc., *Andropogon gerardi* Vitman, *Sorghastrum nutans* (L.) Nash.) в пределах своего природного ареала достаточно хорошо адаптируются к антропогенным нагрузкам, сопряженным с эксплуатацией дорожной сети, в связи с чем широко используются в придорожном озеленении [24].

Солеустойчивые влаголюбивые и/или хорошо переносящие временное подтопление, могут быть основой при обустройстве и декорировании биодренажных канав, так называемых биосвэйлов (bioswale) и биоретентных водоёмов, используемых для отвода и постепенной инфильтрации талых и ливневых вод на уровень грунтовых, что предот-

вращает эрозию почв [31]. К ним относятся *Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb, *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Bromus inermis* Leyss., *Dactylis glomerata* L., *Molinia caerulea* (L.) Moench, *Sorghastrum nutans* (L.) Nash., *Sporobolus airoides* (Topp.) Topp., *Zizania latifolia* (Griseb.) Turcz. ex Stapf. На теневых участках для декоративных биодренажей может быть использован *Milium effusum* L., в полутени – *B. inermis*, *C. arundinacea*, *M. caerulea* и *T. flavus*. Широко используемые в культуре виды *B. inermis*, *C. epigejos*, *D. glomerata* характеризуются высокой устойчивостью к антропогенным нагрузкам, в том числе и в условиях придорожных полос [3, 5]. Для многих видов рекомендуемого ассортимента в таблице представлены не только группы, соответствующие экологическому оптимуму, но сопредельные, соответствующие изменениям экологических факторов в ту или иную сторону, при которых наблюдаются незначительные колебания морфометрических данных, не приводящие к потере декоративности. В целом рекомендуемый ассортимент достаточно репрезентативен по своим экологическим характеристикам и имеет высокий адаптационный потенциал для внедрения в городское озеленение степной зоны.

По феноритмотипу все рекомендуемые многолетние злаки относятся к группе длительновегетирующих и представлены летне-осенне-зелёными (по садовой классификации – теплорастущими) – 13 видов, весенне-летне-осенне-зелёными (холодорастущими) – 14, зимнезелёными – 4 и вечнозелёными – 4 вида. Феноритмотип интродуцированных злаков недостаточно стабилен [7]. Поскольку зимнезелёные и вечнозелёные виды по своему происхождению являются преимущественно субтропическими (табл. 1), при неблагоприятных условиях перезимовки первые смещаются к весенне-летне-осеннезелёному феноритмотипу, вторые частично или полностью сбрасывают листья, заново отрастающие в следующую вегетацию. Поздно отрастающие виды летне-осеннего феноритмотипа хорошо сочетаются с ранневесенними эфемероидами, которые отцветая остаются под пологом отрастающих злаков в микроклимате, благоприятном для их периода покоя. Наличие видов с разными феноритмотипами обеспечивает более контрастную смену аспектов на протяжении всего сезона и увеличивает общую продолжительность декоративности объектов озеленения.

Таблица 2. Экологическая характеристика высокорослых декоративных многолетних растений семейства Роасеае
 Table 2. Ecological characteristics of tall ornamental perennials of the Poaceae family

Виды	Экологические факторы и экологические группы растений																			
	Свет				Влага				Трофность почвы			Кислотность почвы			Засоление почвы		Температура, °С			
	He	ScHe	HeSc	Sc	Ks	MsKs	KsMs	Ms	Hgr	Hdr	OgTr	MsTr	EuTr	Ac	Nt	Bs	Hal	Glk	min	max
<i>Achnatherum pekinense</i>	+				+							+			+			+	-34	+35
<i>Andropogon gerardii</i>	+						+					+			+		±	+	-40	+25
<i>Bromus inermis</i>		+					+					+		±	±				-46	+30
<i>Calamagrostis × acutiflora</i>			+				+						+		+		±	+	-29	+30
<i>Calamagrostis arundinacea</i>			+				+				±	±		+	±		±	+	-29	+30
<i>Calamagrostis canescens</i>	+						+					+				+		+	-29	+35
<i>Calamagrostis epigejos</i>	+							+				+				+			-29	+30
<i>Celica gigantea</i>	+							+						+				+	-29	+30
<i>Cortaderia selloana</i>	+										+	+			+		+		-17 (-25)	+35
<i>Dactylis glomerata</i>		+										+		+	±		±	+	-29	+35

Для более удачного комбинационного решения и моделирования сезонной динамики многокомпонентных объектов озеленения из многолетних культур, с учётом закономерной смены аспектов, достаточно важной информацией являются не только феноритмотипы видов, но и габитуальные изменения, связанные с фенологическим развитием. Фазы вегетативного и генеративного развития у злаков, как и у многих других растений не всегда проходят последовательно. Рост вегетативных побегов продолжается во время цветения либо начинается во время плодоношения (вторая за сезон генерация листьев), либо стеблевание, колошение, цветение и плодоношение могут протекать одновременно, как, например, у *Sorghastrum nutans*. Поэтому в данном случае целесообразней акцентировать внимание не на детализации фенофаз, а на изменениях, связанных с доминирующей фенофазой, определяющей в данный период облик растения в целом, т. е. фенобиоморфу. Понятие фенобиоморфы введено Хохряковым А.П. Им же разработана классификация, в том числе и для травянистых многолетников [21]. Однако отдельные таксономические группы травянистых многолетников, особенно среди однодольных, имеют свои особенности сезонного развития, которые не вполне соответствуют предложенной классификации. Как писал А.П. Хохряков: «Конкретное выражение и порядок следования фенобиоморф здесь (у травянистых многолетников – прим.) также достаточно разнообразны». В связи с этим классификация и порядок фенобиоморф нами были несколько изменены и адаптированы для семейства Poaceae (табл. 3.). Так, **Ростовая** разделена на две составляющие, визуально существенно отличающиеся друг от друга. Наименование Типичная применено к максимально выраженной вегетативной форме, которая у многих видов формируется к началу генеративной фазы и сохраняется после плодоношения и отмирания генеративных побегов. У вечнозелёных и зимнезелёных видов эта фенобиоморфа с небольшими изменениями сохраняется с конца одной генеративной фазы и до начала следующей. Фенобиоморфы генеративной фазы – **Цветочная**, **Типичная** (в трактовке А.П. Хохрякова) и **Зрелая** для злаков могут быть объединены в одну – **Генеративную**, так как габитуально отличаются незначительно. **Скрытая** и **Факультативная** фенобиоморфы применены в том же контексте, что и у Хохрякова А.П. В композициях ландшафтного типа, наиболее приближенных к природным фитоценозам, большое значение имеют виды, в сезонном развитии которых наблюдается **Факультативная** фенобиоморфа, пролонгирующая декоративный эффект на длительный период и расширяющая возможности композиционного и колористического решения. Правильно подобранный ассортимент в таких композициях обеспечивает определённую эстетичность в

период с наибольшим дефицитом цветущих растений (позднелетний, осенний). Для большинства высокорослых видов характерно сохранение декоративности даже в зимний период (*Calamagrostis epigejos*, *Molinia caerulea*, *Miscanthus floridulus* (Labill.) Warb. ex K. Schum. & Lauterb., *Panicum virgatum* L., *Saccharum ravennae* (L.) L., *Sorghastrum nutans* (L.) Nash. и др.).

Фенобиоморфы генеративной фазы для всех видов подсемейства бамбуковые (*Bambusoideae*) нами не приведены (табл. 4), так как все эти виды (*Fargesia murielae* (Gamble) T.P. Yi, *Fargesia spathacea* Franch., *Phyllostachys aurea* Rivière & C. Rivière и *Pleioblastus argenteostriatus* (Regel) Nakai) являются полициклическими монокарпиками и цветут крайне редко (на 25–50 год жизни) даже в местах естественного произрастания. У зимне-зелёных видов субтропического происхождения (*Celtica gigantea* (Link) F.M. Vázquez & Barkworth, *Dactylis glomerata* L., *Helictotrichon sempervirens* (Vill.) Pilg. и *Calamagrostis* × *acutiflora* (Schrad.) DC) при неблагоприятных условиях **Типичная** фенобиоморфа замещается **Скрытой**.

Таблица 3. Классификация фенобиоморф видов семейства Poaceae
Table 3. Classification of phenobiomorphs of the Poaceae family species

По А.П. Хохрякову	Адаптированная для семейства Poaceae
1. Скрытая. Экспрессивно не выраженная (геофиты) или слабо выраженная (гемикриптофиты), «подземная» (внутрисубстратная).	1. Скрытая. То же.
2. Ростовая. Вегетативного отрастания побегов.	2. Ростовая В (рост вегетативных побегов) – отрастание, кущение; Ростовая Г (рост генеративных побегов) – стебление
3. Цветочная.	3. Генеративная. Колошение, цветение, плодоношение.
4. Типичная. Вегетация, дозревание экспрессивно не выраженных плодов.	
5. Зрелая. Созревших плодов и отмирающей листвы и побегов, когда зелёные и часто достаточно экспрессивные соплодия помещаются на полуотмерших и отмерших побегах.	
	4. Типичная. Максимально выраженная вегетативная форма.
6. Факультативная. «Скелетная» фенобиоморфа (или фенобиоморфа «мумии»), когда из земли торчат совершенно отмершие стебли с плодами или без них как напоминание о летней более пышной экспрессии.	5. Факультативная. То же.

Распределение габитуально значимых для озеленения фенобиоморф в течении года свидетельствует о том, что все виды высокорослых многолетних злаков, предлагаемого ассортимента характеризуются продолжительным декоративным эффектом. В случае их комбинирования такой ассортимент является достаточным для формирования объектов, характеризующихся на протяжении всей вегетации не только всплесками декоративности в фазы цветения, но и постоянной сомкнутостью травостоя и достаточной эстетичностью в позднеосенний и зимний периоды (табл. 4).

Самые высокорослые виды рекомендуемого ассортимента (табл. 5) пригодны только для солитёрных посадок либо небольших групп на фоне газона или древесных насаждений на больших открытых пространствах.

Остальные виды могут быть использованы как в качестве солитеров, так и для различных монокультурных насаждений (групп, массивов, куртин, шпалер и т. д.). Большое разнообразие индивидуальных морфометрических и колористических особенностей является достаточным для формирования многокомпонентных композиций – чисто злаковых, либо в совокупности с декоративными травянистыми многолетниками, кустарниками и деревьями. Разнообразие жизненных форм расширяет возможности их функционального использования. Так, например, высокорослые длиннокорневищные злаки могут быть использованы для декорирования наклонных поверхностей на больших открытых пространствах, закрепляя грунты и предотвращая эрозию гораздо эффективнее газонных трав, благодаря более мощным корневищам. В то же время эти злаки обладают достаточно высокой вегетативной подвижностью, что обеспечивает им конкурентное преимущество и приводит к подавлению или вытеснению других видов. Поэтому в смешанных насаждениях они могут быть использованы только с применением естественных или искусственных ограничителей.

В колористическом аспекте на основе этого ассортимента могут быть сформированы гармоничные группы различных оттенков зелёного, голубоватого или сизоватого цветов. С учётом яркой осенней окраски листьев и соцветий некоторых видов в желто-оранжево-бордовой гамме, для этого периода могут быть подобраны как гармоничные, так и контрастные сочетания.

Таблица 4. Динамика фенобиоморф высокорослых декоративных многолетников семейства Poaceae

Table 4. Dynamics of phenobiomorphs of tall ornamental perennials of the Poaceae family

Виды	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Achnatherum pekinense</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Andropogon gerardii</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Bromus inermis</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Calamagrostis × acutiflora</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Calamagrostis canescens</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Calamagrostis epigejos</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Celtica gigantea</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Cortaderia selloana</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Dactylis glomerata</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Elymus canadensis</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Glyceria maxima</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Glyceria arundinacea</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Helictotrichon sempervirens</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Fargesia murielae</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Fargesia spathacea</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Leymus arenarius</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Leymus racemosus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Melica altissima</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Milium effusum</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Miscanthus floridulus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Molinia caerulea</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Neotrinia splendens</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Panicum virgatum</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Phyllostachys aurea</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Pleioblastus argenteostriatus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Saccharum ravennae</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Sorghastrum nutans</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Spartina pectinata</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Spodiopogon sibiricus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Sporobolus airoides</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Sporobolus wrightii</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Tridens flavus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Tripsacum dactyloides</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Zizania latifolia</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Примечание: Условные обозначения фенобиоморф:
 ■ – Ростовая В (отрастание, кущение); ■ – Ростовая Г (стеблевание); ■ – Генеративная;
 ■ – Типичная; ■■■■■ – Факультативная; ■ – Скрытая.

Таблица 5. Морфологические признаки высокорослых декоративных многолетних растений семейства Poaceae
Table 5. Morphological features of tall ornamental perennials of the Poaceae family

Виды	Высота растения, см		Лист				Соцветие				Биоморфа
	вегетативная фаза	генеративная фаза	длина, см	ширина, см	летняя окраска	осенняя окраска	тип	высота, см	летняя окраска	осенняя окраска	
<i>Achnatherum pekinense</i>	60–70	80–150	30–60	0,5–1,5	зелёная	палевая	метёлка	12–40	серебристая	серебристая	РД
<i>Andropogon gerardi</i>	60–80	120–300	60–70	0,5–1	синевато-зелёная	оранжевая, бордовая	кисть	4–10	пурпурно-красная	пурпурно-красная	ПД
<i>Bromus inermis</i>	70–80	100–160	20–40	0,6–1,3	зелёная	палевая	метёлка	6–17	серовато-зелёная	палевая	ПД
<i>Calamagrostis × acutiflora</i>	30–60	150–200	70–80	0,9–1,2	зелёная	св. зелёная	метёлка	15–20	бронзовая	палевая	РД
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	40–50	130–150	55–65	0,3–0,9	тёмно-зелёная	палевая	метёлка	8–30	зелёная	палевая	ДК
<i>Calamagrostis canescens</i>	50–60	70–150	10–20	0,3–0,5	тёмно-зелёная	палевая	метёлка	10–12	буровато-фиолетовая	палевая	РД
<i>Calamagrostis epigejos</i>	70–80	80–200	60–70	0,2–1,2	сизо-зелёная	палевая	метёлка	25–35	коричневая	палевая	ДК
<i>Celtica gigantea</i>	40–45	150–180	70–80	0,2–0,3	серо-зелёная	серо-зелёная	метёлка	30–50	лилово-зелёная	золотистая	ПД
<i>Cortaderia seloana</i>	150–180	200–300	100–200	1,0–1,2	голубовато-зелёная	палевая	метёлка	20–40	серебристо-белая	серебристо-белая	ПД
<i>Dactylis glomerata</i>	25–35	130–150	30–40	0,3–2,0	зелёная	зелёная	метёлка	3–20	сизовато-зелёная	палевая	РД

<i>Elymus canadensis</i>	80–90	100–200	20–30	1,0–2,0	зелёная	палевая	колос	20–25	зелёная	палевая	ДК
<i>Glyceria arundinacea</i>	70–90	90–200	25–30	0,4–1,2	серовато-зелёная	палевая	метёлка	10–30	зелёная, фиолетовая	палевая	ДК
<i>Glyceria maxima</i>	80–90	100–200	40–50	0,5–1,5	зелёная	палевая	метёлка	10–40	зелёная, бурая	палевая	ДК
<i>Helictotrichon sempervirens</i>	30–50	100–150	15–60	0,2–0,4	сизая, голубоватая	сизая, голубоватая	метёлка	8–20	сизо-зелёная	палевая	ПД
<i>Fargesia murielae</i>	100–500	–	6–12	0,7–1,5	зелёная	жёлто-зелёная	–	–	–	–	РД
<i>Fargesia spathacea</i>	120–400	–	6–10	0,5–1,3	голубовато-зелёная	голубовато-зелёная	–	–	–	–	ПД
<i>Leymus arenarius</i>	20–60	100–150	20–35	0,5–1,0	голубоватая	палевая	колос	15–33	сизая	палевая	ДК
<i>Leymus racemosus</i>	30–50	100–150	20–40	1,0–1,5	сизо-зелёная	палевая	колос	15–30	сизая	палевая	ДК
<i>Melica altissima</i>	20–30	90–150	20–25	0,4–1,2	зелёная	палевая	метёлка	10–20	буро-фиолетовая	палевая	ДК
<i>Milium effusum</i>	50–60	70–150	12–30	0,7–1,8	ярко зелёная	ярко зелёная	метёлка	15–35	зелёная	золотистая	ДК
<i>Miscanthus floridulus</i>	150–200	250–350	30–80	2,0–4,0	тёмно-зелёная	жёлтая	метёлка	30–40	бледно-розовая	серебристая	ПД
<i>Molinia caerulea</i>	40–50	100–150	30–35	0,3–1,0	голубоватая	жёлтая	метёлка	8–50	фиолетовая	жёлтая	РД
<i>Neotrinia splendens</i>	50–70	100–250	50–60	1,5–5,0	серовато-зелёная	палевая	метёлка	15–50	серебристая	палевая	ПД
<i>Panicum virgatum</i>	40–60	100–200	20–40	0,3–1,5	сине-зелёная	палевая, бордовая	метёлка	15–55	фиолетовая	золотистая	ПД

<i>Phyllostachys aurea</i>	600–800	–	5–15	0,7–2,7	светло-зелёная	зелёная, жёлтая	–	–	–	–	ДК
<i>Pleioblastus argenteostriatus</i>	100–250	–	20–25	2,0–2,2	серебристо-зелёная	серебристо-зелёная	–	–	–	–	ПД
<i>Saccharum ravennae</i>	100–150	240–370	130–200	0,3–1,2	серо-зелёная	бронзовая	метёлка	25–60	серебристая	серебристая	ПД
<i>Sorghastrum nutans</i>	70–80	150–210	60–70	0,4–1,2	зелёная, голубоватая	жёлтая, оранжевая	метёлка	15–25	золотисто-коричневая	каштановая	ПД
<i>Spartina pectinata</i>	60–70	150–240	30–75	0,5–1,6	зелёная	золотистая	метёлка	30–50	зелёная	золотистая	ДК
<i>Spodiopogon sibiricus</i>	70–80	120–200	10–40	0,8–2,0	ярко-зелёная	бордовая	метёлка	10–20	сизоватая	сизоватая	ПД
<i>Sporobolus airoides</i>	35–100	120–150	10–60	0,2–0,6	зелёная	жёлтая	метёлка	15–45	розовая	серебристая	ПД
<i>Sporobolus wrightii</i>	60–90	90–250	20–70	0,3–1,0	серо-зелёная	палевая	метёлка	50–60	зелёная	бронзовая	ПД
<i>Tridens flavus</i>	60–80	90–180	25–70	1,0–1,2	сине-зелёная	бордовая	метёлка	15–35	фиолетовая	золотистая	ПД
<i>Tripsacum dactyloides</i>	60–90	100–300	100–150	0,9–3,5	зелёная	жёлтая	колос	25–30	оранжево-зелёная	палевая	ПД
<i>Zizania latifolia</i>	80–100	200–300	50–120	1,0–2,5	зелёная	палевая	метёлка	30–60	пурпурная	коричневая	ДК

Примечание: Биоморфы приведены по И.Г. Серебрякову:

РД – рыхлодерновинная;

ПД – плотнодерновинная;

ДК – длиннокорневая

Выводы. Рекомендуемый ассортимент высокорослых декоративных многолетников семейства Роасеае представлен преимущественно видами, происходящими из 4 областей Голарктического царства: Циркумбореальной, Восточноазиатской, Атлантическо-Североамериканской (умеренная зона), и Средиземноморской (субтропическая зона), растения которых, как правило, успешно интродуцируются в степной зоне.

Экологические характеристики рекомендуемых видов соответствуют природно-климатическим и метеорологическим условиям урбанизированных территорий степной зоны. Широкий спектр экологических групп предоставляет возможность подбора ассортимента для разных экотопов, в том числе на территориях с повышенной техногенной нагрузкой, таких, например, как дорожная сеть.

Фенологические, феноритмотипические и биоморфологические особенности сезонного развития, а также динамика фенобиоморф в течение годового цикла позволяют формировать на основе этого ассортимента долговременные объекты озеленения с длительным декоративным эффектом, сохраняющимся даже в зимний период.

Разнообразие биоморфологических, морфометрических и колористических характеристик, обуславливающих широкий габитуальный спектр рекомендуемых злаков позволяет формировать из них разноплановые декоративные композиции на основе различных сочетаний видов, способных выполнять не только эстетическую, но и защитную (ветро-, пыле-, шумо-), мелиоративную (противоэрозионную, почвоукрепляющую, водорегулирующую), санитарно-гигиеническую и рекреативную функции.

Таким образом, рекомендуемые высокорослые декоративные виды семейства Роасеае, благодаря габитуальному разнообразию и комплексу биоэкологических и биоморфологических признаков, является перспективными для введения в региональный ассортимент урбанизированных территорий степной зоны, оптимальный для формирования многофункциональных и высокоэстетичных объектов озеленения как на ограниченных, так и на больших открытых территориях.

*Работа выполнена частично в рамках
ГЗ ГБС РАН № 122011400178-7*

Список литературы/References

1. Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. Киев: Наукова думка, 1983, 155 с. [Bakanova V.V. Flower-decorative perennials of open ground. Kyiv: Naukova Dumka, 1983, 155 p. (In Rus)].
2. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры. / отв. ред. Кондратюк Е.Н. Киев: Наукова думка, 1991, 168 с. [Burda R.I. Anthropogenic transformation of flora. / Res. ed. Kondratyuk E.N., Kyiv: Naukova Dumka, 1983, 155 p. (In Rus)]. ISBN: 5-12-002068-2:3.

3. Бухарина И.Л., Двоеглазова А.А. Биоэкологические особенности травянистых и древесных растений в городских насаждениях. Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2010, 184 с. [Bukharina I.L., Dvoeglazova A.A. Bioecological features of herbaceous and woody plants in urban plantations. Izhevsk: Publish. «Udmurt University», 2010, 184 с. (In Rus)].
4. Губарь Л.М. Урбанофлора южной части Малого Полесья. Автореф. канд. дис., Киев: Институт ботаники им. Н.Г. Холодного, 2006. [Gubar L.M. Urban flora of the southern part of the Lesser Polissya: Abstract of the thesis. cand. dis., Kyiv: N.G. Kholodny Institute of Botany, 2006. (In Rus)].
5. Елистратова Д.Б. Злаковые растения придорожных полос Нижнего Новгорода, Вестник Нижегородского ун-та им. Н.И. Лобачевского. 2008; 4 : 82-85. [Elistratova D.B. Grasses plants of the roadside strips of Nizhny Novgorod, Bulletin of Nizhny Novgorod Nizhny Novgorod University N.I. Lobachevsky. 2008; 4 : 82-85. (In Rus)].
6. Жигунов О.Ю., Анищенко И.Е. Малораспространённые декоративные злаки для озеленения, Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018; 3(71): 120-122. [Zhigunov O.Yu., Anishchenko I.E. Less common ornamental grasses for landscaping, Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2018; 3(71) : 120-122. (In Rus)].
7. Зуева Г.А. Интродукция декоративных злаков и осок в Центральном сибирском ботаническом саду Сибирского отделения Российской академии наук, Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2020; 3(35) : 30-41. [Zueva G.A. Introduction of ornamental grasses and sedges in the Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Bulletin of the Orenburg State Pedagogical University. Electronic scientific journal. 2020; 3(35) : 30-41. (In Rus)]. DOI: 32516/2303-9922.2020.35.3.
8. Кабанов А.В. Ассортимент декоративных злаков для городского озеленения, Современные тенденции развития науки и технологии. 2016; 1-4 : 41-43. [Kabanov A.V. Assortment of ornamental grasses for urban gardening, Modern trends in the development of science and technology. 2016; 1-4 : 41-43 (In Rus)].
9. Кабанов А.В. Декоративные злаки в городском озеленении: перспективный ассортимент и особенности использования, Субтропическое и декоративное садоводство. 2019; 69 : 208-214. [Kabanov A.V. Ornamental grasses in urban landscaping: a promising range and features of use, Subtropical and ornamental horticulture. 2019; 69 : 208-214. (In Rus)]. DOI: 10.31360/2225-3068-2019-69-208-214.
10. Карпионовна Р.А. Принципы создания искусственных фитоценозов, Hortus botanicus. 2017; 1 : 454-458. [Karpisonova R.A. Principles of creating artificial phytocenoses, Hortus botanicus. 2017; 1 : 454-458. (In Rus)]. DOI: 10.15393/j4.art.2017.3902.
11. Керженцев А.С. Экологическая альтернатива человека в биосфере и ноосфере: Экополис 2000: экология и устойчивое развитие города: материалы III Междунар. конф. М.: РАМН, 2000; 135-142. [Kerzhentsev A.S. Ecological alternative of man in the biosphere and noosphere: Ecopolis 2000: ecology and sustainable development of the city: materials III Intern. Conference. M.: RAMS, 2000; 135-142. (In Rus)].
12. Коренькова А.Е., Шахбанова З.М. Оценка перспективного ассортимента многолетних травянистых растений для современного озеленения городской среды, Селекция и сорторазведение садовых культур. 2018; 5(2) : 36-39. [Korenkova A.E., Shakhbanova Z.M. Evaluation of a promising range of perennial herbaceous plants for modern landscaping of the urban environment, Breeding and variety cultivation of horticultural crops. 2018; 5(2) : 36-39. (In Rus)].
13. Крохмаль И.И. Итоги интродукции декоративных видов коллекции низкорослых

и почвопокровных травянистых многолетников в Донецком ботаническом саду НАН Украины, Бюллетень БСИ ДВО РАН. 2010; 7 : 135-151. [Krokhmal I.I. The results of the introduction of decorative species of collections of undersized and ground cover herbaceous perennials in the Donetsk Botanical Garden NAS of Ukraine, Bulletin BGI FEB RAS. 2010; 7 : 135-151 (In Rus)].

14. Крохмаль И.И. Итоги интродукции декоративных видов травянистых многолетников мировой флоры в степной зоне Украины, Интродукция растений. 2013; 4 : 11-24. [Krokhmal I.I. Results of the introduction of ornamental species of herbaceous perennials of the world flora in the steppe zone of Ukraine, Plant Introduction. 2013; 4 : 11-24. (In Rus)].

15. Кудина Г.А., Качур Л.Ю. Интродукция декоративных злаков и перспективы их использования в Донбассе, Промышленная ботаника. 2005; 5 : 39-45. [Kudina G.A., Kachur L.Yu. Introduction of ornamental grasses and prospects for their use in the Donbass, Industrial Botany. 2005; 5 : 39-45. (In Rus)].

16. Литвенкова И.А. Экология городской среды: Урбоэкология: Курс лекций, Витебск: Издательство УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2005, 163 с. [Litvenkova I.A. Ecology of the Urban Environment: Urboecology: A Course of Lectures, Vitebsk: Publishing House EE «VSU P.M. Masherov», 2005, 163 с. (In Rus)].

17. Мазур Т.П., Дидух Н.Я., Дидух А.Я. Водные и прибрежно-водные растения природной и тропическо-субтропической флоры как объект садово-парковой культуры умеренных зон, Актуальные проблемы лесного комплекса. 2005; 12 : 96-102. [Mazur T.P., Didukh N.Ya., Didukh A.Ya. Aquatic and coastal aquatic plants of natural and tropical-subtropical flora as an object of landscape gardening in temperate zones, Actual problems of the forest complex. 2005; 12 : 96-102. (In Rus)].

18. Пирко И.Ф. Основные принципы и алгоритм моделирования многокомпонентных цветников из многолетников, Промышленная ботаника. 2013; 13 : 259-269. [Pirko I.F. Basic principles and algorithm for modeling multicomponent flower-garden from perennials, Industrial Botany. 2013; 13 : 259-269. (In Rus)].

19. Тохтарь В.К., Фомина О.В., Петин А.Н., Шевера М.В., Губарь Л.М. Сравнение урбанофлор различных природно-климатических зон методом факторного анализа. Проблемы региональной экологии. 2009; 27-31. [Tokhtar V.K., Fomina O.V., Petin A.N., Shevera M.V., Gubar L.M. Comparison of urban floras of different natural and climatic zones by factor analysis. Problems of regional ecology. 2009; 27-31. (In Rus)].

20. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы, М.: «Прогресс», 1980, 328 с. [Whittaker R. Communities and Ecosystems, M.: "Progress", 1980, 328 с. (In Rus)].

21. Хохряков А.П. Фенобиоморфологическая классификация жизненных форм и специализация репродуктивного цикла высших растений: Современные подходы к описанию структуры растения / под ред. Н.П. Савиных, Ю.А. Боброва. Киров: ООО «Лобань», 2008; 14-26. [Khokhryakov A.P. Phenobiomorphological classification of life forms and specialization of the reproductive cycle of higher plants: Modern approaches to the description of plant structure / Ed. N.P. Savinykh, Yu.A. Bobrova. Kirov: LLC "Loban", 2008; 14-26. (In Rus)].

22. Чибилёв А.А. Степная Евразия: региональный обзор природного разнообразия. Москва, Оренбург: ООО «Печатный дом «Димур»», 2016; 53-73. [Chibilev A.A. Steppe Eurasia: a regional overview of natural diversity. Moscow, Orenburg: LLC "Dimur Printing House", 2016; 53-73. (In Rus)]. ISBN: 978-5-7689-0382-4.

23. Barrett C.F., Baker W.J., Comer J.R. et al. Plastid genomes reveal support for deep phylogenetic relationships and extensive rate variation among palms and other commelinid monocots, New Phytologist. 2016; 209 : 855-870. DOI: 10.1111/boj.12385.

24. Brakie M., Shadow A. Plant Guide for purpletop (*Tridens flavus*). USDA-Natural Resources Conservation Service, East Texas Plant Materials Center. Nacogdoches, TX, 2021, 5 p.
25. Buxton R.T., Pearson A.L., Allou C. et al. A synthesis of health benefits of natural sounds and their distribution in national parks, *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2021; 118(14) : e2013097118. DOI: 10.1073/pnas.2013097118.
26. Clayton W.D., Renvoize S.A. *Genera graminum. Grasses of the world*. Kew Bulletin. Additional Series XIII. London: Her Majesty's Stationery Office, 1986, 389 p. ISBN:13: 978-1900347754.
27. Cunningham M.A., Snyder E., Yonkin D., et al. Accumulation of deicing salts in soils in an urban environment, *Urban Ecosystems*. 2008; 11 : 17-31. DOI: 10.1007/s11252-007-0031-x.
28. Darke R. *The Color Encyclopedia of Ornamental Grasses: Sedges, Rushes, Restios, Cat-tails, and Selected*. Portland: Timber Press, 1999, 325 p. ISBN: 10: 0881924644
29. Darke R. *The encyclopedia of grasses for livable landscapes*. Portland, Or.: Timber Press, 2007, 484 p. ISBN: 13: 9780881928174.
30. Dzhambov A.M., Dimitrova D.D. Urban green spaces' effectiveness as a psychological buffer for the negative health impact of noise pollution: A systematic review, *Noise Health*. 2014; 16 : 157-165.
31. Ekka S.A., Rujner H., Leonhardt G., et al. Next generation swale design for stormwater runoff treatment: A comprehensive approach, *Journal of Environmental Management*. 2021; 279(111756) : 16. DOI: 10.1016/j.jenvman.2020.111756.
32. Greenlee J. *The Encyclopedia of Ornamental Grasses: How to Grow and Use Over 250 Beautiful and Versatile Plants.*: Rodale Press, 1992, 186 p. ISBN: 13: 978-0875961002.
33. Hawke R.G. An Evaluation Study of Hardy Ornamental Grasses, *Plant Evaluation Notes*. 2018; 43 : 19.
34. Henschke M. Growth of ornamental grasses under salinity stress, *Journal of Horticultural Research*. 2016; 24(2) : 5-11. DOI: 10.1515/johr-2016-0014.
35. Hoffman J., Hoffman J. *Catalog of Grasses: Hoffman Nursery, Inc.*, 2021-2022, 98 p.
36. Matiashuk R., Gubar L., Pirko I. Essay on the prospects for the use of decorative perennials of the spontaneous flora of the local landscape Feofaniya, *Plant Introduction*. 2021; 2(91-92) : 54-63. DOI: 10.46341/PI2021013.
37. Nilsson M., Alvarsson J., Radsten-Ekman M., Bolin K. Auditory masking of wanted and unwanted sounds in a city park, *Noise Control Engineering Journal*. 2010; 58 : 524-531. DOI: 10.3397/1.3484182.
38. Oprea M.I., Giosanu D., Vulpe M. Decorative herbs, a green solution for urban arrangements, *Current Trends in Natural Sciences*. 2022; 11(21) : 356-364. DOI: 10.47068/ctns.2022.v11i21.039.
39. Payne S.R. The production of a perceived restorativeness soundscape scale, *Applied Acoustics*. 2013; 74(2) : 255-263. DOI: 10.1016/j.apacoust.2011.11.005.
40. Pl@ntNet, 2022. URL: <https://identify.plantnet.org/ru/the-plant-list/species/> The link is active on 24.03.2023.
41. Plants of the World Online (POWO), 2022. URL: <http://www.plantsoftheworldonline.org> Date accepted: 24.03.2023.
42. Scheiber S.M., Sandrock D., Alvarez E., Brennan M.M. Effect of salt spray concentration on growth and appearance of 'Gracillimus' maiden grass and 'Hameln' fountain grass, *HortTechnology*. 2008; 18 : 34-38. DOI: 10.21273/HORTTECH.18.1.34.
43. SEINet Portal Network, 2022. URL: <http://swbiodiversity.org/seinet/index.php>. The link is active on 24.03.2023.
44. Soreng R.J., Peterson P.M., Zuloaga F.O., et al. A worldwide phylogenetic classifi-

cation of the Poaceae (Gramineae) III: An update, *Journal of Systematics and Evolution*. 2022; 60(3) : 476-521. DOI: 10.1111/jse.12847.

45. Tomaškin J., Tomaškinová J., Kizeková M. Ornamental grasses as part of public green, their ecosystem services and use in vegetative arrangements in urban environment. *Thaiszia Journal of Botany*. 2015; 25(1) : 1-13.

46. Tomaskin J., Tomaskinova J. The ecological and environmental functions of grass ecosystems and their importance in the elimination of degradation processes in agricultural landscape. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*. 2012; 7(4) : 71-78.

ORNAMENTAL CEREALS FOR URBAN LANDSCAPING IN THE STEPPE ZONE

Kabanov A.V.¹, Pirko I.F., Pogorelova I.A.

¹ *N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia, e-mail: alex.kabanow@rambler.ru*

The paper analyzed potential assortment of tall Poaceae Barnhart ornamental species of the family for urban landscaping within the Black Sea steppe sub-region of Eastern European steppe landscapes. 35 perennial species have been proposed, including representatives of the local flora and five floristic regions: Circumboreal, East Asian, Atlantic-North American (temperate zone), Mediterranean and Brazilian (subtropical zone). A wide range of ecological characteristics of the recommended species according to the main environmental factors and their compliance with the climatic and meteorological conditions in the steppe zone are shown. The specific microclimatic features of urbanized territories affecting the viability and durability of ornamental plants in the city are described. The species capable of performing both ornamental and ameliorative functions in these conditions are identified. Morphometric characteristics and colour spectrum are shown, determining the wide habitual diversity of the recommended species. The data determining the change of habitus during the growing season and being the basic information for the correct compositional solution when forming baceous perennials characterized by a change of aspects are presented. The paper also demonstrated biomorphological signs determining the vegetative and reproductive activity, as well as the contact interspecific competition of individual species; these signs are the determining factor for their functional use. Based on a comprehensive analysis of the considered characteristics, it is shown that the proposed species are promising for introduction into the regional assortment of urbanized territories within the steppe zone and can be used to form long-term and stable monocultural cereal plantations, as well as complex multicomponent, multifunctional and highly aesthetic compositions both in limited and large open areas.

Key words: Poaceae, ornamental features, ecological groups, phenorhythmotypes, phenobiomorphs, composition, coloristics.