
ИНТРОДУКЦИЯ РАСТЕНИЙ

УДК: 581.522.4:635.932 (477.62)

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ДЕКОРАТИВНЫХ ВИДОВ КОЛЛЕКЦИИ НИЗКОРОСЛЫХ И ПОЧВОПОКРОВНЫХ ТРАВЯНИСТЫХ МНОГОЛЕТНИКОВ В ДОНЕЦКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НАН УКРАИНЫ

© И.И. Крохмаль

*Донецкий ботанический сад НАН Украины, г. Донецк
dies_iraе78@mail.ru*

Изучены биоэкологические особенности 114 видов, разновидностей и сортов 46 родов 23 семейств коллекции низкорослых и почвопокровных травянистых многолетников Донецкого ботанического сада НАН Украины. Выделен перспективный устойчивый к жестким природно-климатическим условиям ассортимент низкорослых и почвопокровных травянистых многолетников и рекомендован для использования в озеленении юго-востока Украины, включающий 47 видов. Экогеографический анализ видов коллекции показал, что наиболее приспособленными к условиям юго-востока Украины явились виды сухих степных склонов, каменистых почв, скал, ареал которых Европа, Средиземноморье, Малая Азия, Кавказ, у некоторых видов Балканы, Иран, Крым. Определено, что высокой адаптационной способностью к условиям засушливой степи обладают розеточные, по структуре надземных побеговых осей, и стержнекорневые, по характеру подземных органов, виды. Выявлено, что к наиболее адаптированной группе отнесены субксерофитные и ксерофитные геофиты каменистых местообитаний. К средне адаптированной группе отнесены полурозеточные и безрозеточные, кистекокорневые и корневищные виды; субмезофитные и мезофитные гемикриптофиты и хамефиты-полукустарнички. Низкую оценку успешности интродукции получили гидрофитные и субгидрофитные альпимонтанты и сиванты.

Ключевые слова: интродукция, низкорослые и почвопокровные травянистые многолетники, Донецкий ботанический сад НАН Украины

Ботанические сады являются вполне определенным типом научных учреждений, одно из основных направлений деятельности которых – изучение теоретических основ и методов интродукции. Главное направление развития интродукции лежит в плоскости познания закономерностей формо- и видообразования, изменчивости и наследственности, физиологии и биохимии интродуцированных растений. Ботанические сады создают богатейшие коллекции растений, представляют наше национальное достояние и являются первоисточником всех теоретических выводов и практических рекомендаций в области интродукции. В этом

смысле Донецкий ботанический сад (ДБС) Национальной Академии Наук (НАН) Украины не исключение. Введение в культуру растений различных флор, в том числе и местной, с целью сохранения их генофонда путем культивирования (*ex situ*) – одно из приоритетных направлений деятельности ботанических садов мира. Интродукционный эксперимент – это, прежде всего, столкновение консерватизма требований растений к определенной напряженности основных экологических факторов, возникшее в процессе становления вида на его родине, и новых условий существования. Большую роль в успешности интродукции растений играет их жизненная форма, представляющая собой внешнее выражение особенностей биологии развития интродуцентов, зависящая от характера внутренних процессов, протекающих в растении, экологический тип и ценотическая приуроченность (Поплавская, 1948; Головкин, 1973). Приспособление вида к новым условиям произрастания при интродукции зависит также от соответствия его биологического ритма климатическому ритму новой среды обитания (Серебряков, 1964; Лапин, Сиднева, 1968; Лапин, 1974).

Особую ценность представляет коллекция низкорослых и почвопокровных видов травянистых многолетников Донецкого ботанического сада НАН Украины. Генофонд создавался с момента организации и совершенствуется в течение всего периода существования сада. В коллекции травянистых многолетников ДБС низкорослые и почвопокровные декоративные многолетники представлены 114 видами, разновидностями и сортами. Большое разнообразие, высокая декоративность, различия по срокам цветения и по окраске позволяют использовать генофонд декоративно-цветочных низкорослых и почвопокровных растений в уни-

кальных композициях. В настоящее время обширные коллекции почвопокровных растений имеются в ботанических садах Москвы и Киева (Дьяченко, Дорошенко, 2006; Кабанов, Русинова, 2006; Русинова, 2006).

Цель работы – определение успешности интродукции видов коллекции низкорослых и почвопокровных травянистых многолетников Донецкого ботанического сада в зависимости от их эколого-биологических особенностей и выделение на основе этого их перспективного ассортимента для использования в озеленении юго-востока Украины.

Материал и методика

Коллекция низкорослых и почвопокровных растений была создана с целью научного изучения интродуцентов различного эколого-географического происхождения для развития теоретических и практических вопросов интродукции растений. Интродукционный эксперимент проводился около 40 лет. Исследования видов коллекции представлены в ряде работ сотрудников ДБС В.В. Бакановой, А.М. Рубиной, Т.Г. Орловой (Баканова, Горбатюк, 1975; Баканова, 1977, 1980, 1982, 1983; Баканова, Рубина, 1980, 1982, 1983, 1984; Баканова, Берестенникова, 1990). Куратор коллекции – м.н.с. лаборатории цветоводства И.Ф. Пирко. Посадочный материал получен из экспедиций по территории бывшего Союза, из ботанических садов Киева, Москвы, Ставрополя, Минска, Ташкента, Крыма, Кишенева; семенами по делектусному обмену. В настоящее время пополнение коллекции происходит различными путями: обмен между ботаническими садами (в том числе и по делектусу), закупка, в основном сортов, у крупных питомников и фирм, а также сотрудничество с любителями.

Проведен систематический, экобиоморфный, экологический и ценогический и географический анализ видов коллекции с использованием общепринятых методик, справочной литературы (Raunkiaer, 1907; Флора СССР, 1935, 1936, 1937, 1939, 1941, 1949, 1950, 1952, 1954, 1955, 1957, 1959, 1961, 1963; Flora Europaea, 1964, 1972, 1976; Полетико, Мищенко, 1967; Жизнь растений, 1974; Зиман, 1976; Декоративные травянистые растения..., 1977; Лархер, 1978; Интродукция растений..., 1979; Баканова, 1983; Декоративные растения..., 1986; Лесные травянистые растения..., 1988; Луговые травянистые растения..., 1990) и собственных наблюдений. Определены жизненная форма, экологический тип и ценогическая приуроченность растений. Жизненную форму видов определяли на основе следующих конвергированных биоморфологических структур: надземных осей (над-

земных побеговых систем) и подземных органов, а также с учетом характера расположения почек возобновления по отношению к поверхности почвы, в совокупности слагающих габитус растения. Признаки структурообразований заимствованы из иерархических систем жизненных форм К. Раункиера (Raunkiaer, 1907), И.Г. Серебрякова (1962) и классификационной схемы жизненных форм С.Н. Зиман (1976). Проведен анализ видов в зависимости от их ценогической приуроченности согласно А.Д. Бельгарду (1950) и классификации типов ценозов в “Экофлоре Украины” (2000), а также согласно классификации ценогических групп растений И.Н. Пономаревой (1978). Сезонный ритм и развитие исследуемых растений изучали по общепринятым методикам (Методика фенологических наблюдений..., 1975; Методика фенологических наблюдений..., 1987). Феноритмотипы определены по И.В. Борисовой (1972). Определение успешности интродукции видов коллекции низкорослых и почвопокровных травянистых многолетников в условиях ДБС проводили по шкале баллов, разработанной В.В. Бакановой (1983).

Оценка успешности интродукции определяется адаптивной приспособленностью видов к новым условиям среды. Она должна учитывать такие основные показатели, как перезимовка, степень повреждения морозом или засухой, наличие регулярного цветения и плодоношения (Аврорин, 1956). При подведении итогов интродукции возникает необходимость анализа множества факторов, которые определяют нормальное развитие интродуцентов в новых условиях. Во многих публикациях предлагаются разнообразные методы оценки успешности интродукции растений в виде шкал с учетом как одного, так и комплекса факторов (Вольф, 1918; Культиасов, 1953; Лапин, Сиднева, 1973). Большинство работ касается древесных растений, но некоторые шкалы можно приспособить к травянистым интродуцентам или они разработаны специально для них (Ворошилов, 1960; Базилевская, 1964; Аврорин, 1973; Карписонова, 1978; Некрасов, 1980; Сикура, 1982). В ДБС в лаборатории цветоводства разработана шкала баллов успешности интродукции травянистых растений к условиям юго-востока Украины (Баканова, 1982, 1983). Каждый балл представляет собой цифровое выражение степени успешности интродукции, более высокий балл означает более высокую ее степень. Показателями служат устойчивость к неблагоприятным климатическим факторам, наличие регулярного цветения и плодоношения, способность к самосеву и саморасселению. Наивысшим баллом (7) оцениваются интродуценты, обладающие высокой комбинированной устойчивостью к местным кли-

Таблица 1

Оценка успешности интродукции видов коллекции низкорослых и почвопокровных травянистых многолетников ДБС НАН Украины различных экобиоморф

Экобиоморфа (жизненная форма)	Число интродуцированных видов	Средний балл успешности интродукции, балл	Ошибка средней арифметической	Стандартное квадратическое отклонение	Количество видов, получивших интродукционную оценку, балл			
					4	5	6	7
Хамефит-полукустарничек	67	5,22	0,12	1,01	19	23	16	9
б/р стержнекорневой	32	5,28	0,18	1,02	8	12	7	5
б/р кистекокорневой	12	5,0	0,35	1,21	6	2	2	2
б/р кистекокорневой, суккулент	5	5,2	0,49	1,95	1	3	-	1
б/р корневищный, суккулент	7	5,29	0,29	0,76	1	3	3	-
п/р стержнекорневой корневищный	3	4,33	0,34	0,58	2	1	-	-
п/р кистекокорневой корневищный	2	5,0	0	0		2	-	-
п/р корневищный, суккулент	2	6,0	0	0	-	-	2	-
розеточный стержнекорневой	3	5,67	0,88	1,53	1	-	1	1
розеточный кистекокорневой	1	6,0	0	0	-	-	1	-
Гемикриптофит	34	5,29	0,15	0,87	7	12	13	2
б/р стержнекорневой	3	6,33	0,34	0,58	-	-	2	1
б/р кистекокорневой	4	5,25	0,25	0,5	-	3	1	-
б/р корневищный	4	5	0	0	-	4	-	-
п/р стержнекорневой	4	4,5	0,25	0,58	2	2	-	-
п/р кистекокорневой	13	5,54	0,22	0,78	2	2	9	-
п/р корневищный	3	5	0,88	1	1	1	1	-
розеточный стержнекорневой	1	7	-	-	-	-	-	1
розеточный корневищный	2	4	0	0	2	-	-	-
Геофиты	13	5,62	0,24	0,87	1	5	5	2
б/р стержнекорневой	1	7	-	-	-	-	-	1
б/р кистекокорневой	6	5,5	0,34	0,84	-	4	1	1
б/р корневищный	1	6	-	-	-	-	1	-
п/р кистекокорневой	3	5	1	0,88	1	1	1	-
розеточный корневищный	2	6	0	0	-	-	2	-
Всего	114				27	40	34	13

Примечание: б/р – безрозеточный; п/р – полурозеточный

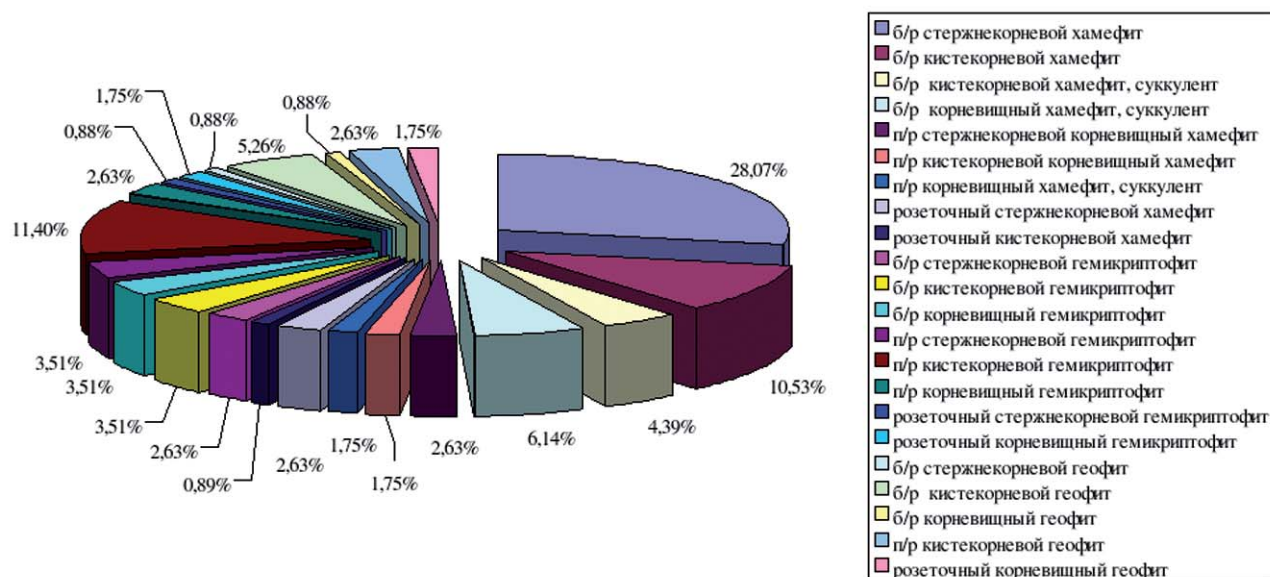


Рис. 1. Распределение видов коллекции низкорослых и почвенно-покровных травянистых многолетников Донецкого ботанического сада НАН Украины по жизненной форме (экобиоморфе)

матическим условиям, массово цветущие и плодоносящие, активно саморасселяющиеся самосевом или вегетативным путем; в 5 и 6 баллов оцениваются виды также устойчивые, регулярно цветущие и плодоносящие, но со слабой способностью к саморасселению (6 баллов) или не расселяющиеся самостоятельно (5 баллов).

Результаты и обсуждение

Коллекция низкорослых и почвопокровных травянистых многолетников Донецкого ботанического сада НАН Украины включает 114 видов, разновидностей и сортов 46 родов из 23 семейств, из которых наиболее представлены *Lamiaceae* Lindl. (12 видов 1 разновидность 2 формы 5 сортов из 6 родов), *Crassulaceae* DC. (15 видов 1 форма и 4 сорта из 1 рода), *Asteraceae* Dum. (11 видов 1 разновидность 2 сорта из 8 родов), *Brassicaceae* Burnett (7 видов 3 сорта из 4 родов).

Четыре семейства коллекции представлены единичными видами. Это следующие семейства: *Apiaceae* Lindl., *Hypericaceae* Juss., *Iridaceae* Juss., *Plumbaginaceae* Juss. Двадцать родов коллекции представлены одним видом: *Aegopodium* L., *Coreopsis* L., *Dendranthema* (DC.) Des Moul., *Eriophyllum* Rag., *Pyrethrum* Zinn, *Aethionema* R. Br., *Iberis* L., *Silene* L., *Hypericum* L., *Iris* L., *Stachys* L., *Eremurus* Bieb., *Armeria* L., *Filipendula* Tourn. ex Linn., *Duchesnea* Smith, *Geum* L., *Pulsatilla* (Tourn.) Linn. и др.

Нами проведена оценка успешности интродукции всех исследованных представителей видов

коллекции. Интродуценты были оценены в совокупности по группам в зависимости от их жизненной формы, экологической характеристики (экотипа), ценотической приуроченности (ценотипа) и феноритмотипа. Установлено, что в подавляющем большинстве случаев уменьшение суммарной интродукционной оценки происходит за счет отсутствия массового саморасселения видов в условиях культуры на юго-востоке Украины. Высшую оценку успешности интродукции – 7 баллов получили 13 видов коллекции (11,40%). Высокими 6 баллами оценены 34 вида коллекции, что составляет 29,82%. 40 видов коллекции (35,09%) получили оценку в 5 баллов, 27 видов (23,68%) – оценку в 4 балла.

Сравнение успешности интродукции растений в зависимости от их структурно-биологических особенностей представляет практический и теоретический интерес. Жизненная форма растений предрасполагает к их определенной жизненной стратегии и способам размножения, определяет естественную вегетативную подвижность. Этот факт играет огромное значение при введении в культуру дикорастущих видов, ограничивая или расширяя возможности естественного и искусственного размножения интродуцентов.

Согласно И.Г. Серебрякову (1962), жизненная форма – «это своеобразная внешняя форма растений (или их габитус), неразрывно связанная с биологией развития и внутренней структурой органов растения, возникающая в определенных почвенно-климатических и ценотических условиях и отражающая приспособленность растений к этим усло-

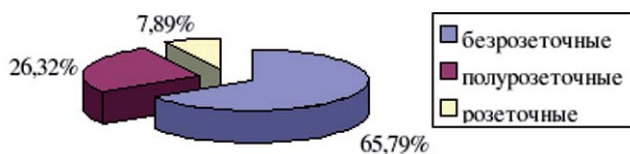


Рис. 2. Распределение видов коллекции низкорослых и почвенно-покровных травянистых многолетников Донецкого ботанического сада НАН Украины по структуре надземных побеговых осей

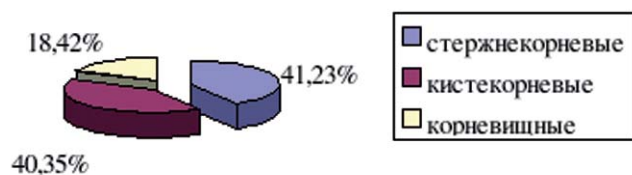


Рис. 3. Распределение видов коллекции низкорослых и почвенно-покровных травянистых многолетников Донецкого ботанического сада НАН Украины по характеру подземных органов

виям», согласно А.П. Хохрякову (1981) жизненная форма – биоморфа – это «внешний» облик (габитус) растения, складывающийся в его онтогенезе и детерминированный филогенетически. Как считает М.В. Культиасов (1957), не только экоморфа, но и жизненная форма определяет характер адаптационных способностей растений. Растение успешно интродуцировано, если новые условия среды благоприятствуют нормальному развитию основных структурообразований. К числу таких существенных биоморфологических признаков, отражающих адаптивный уровень интродуцента, относятся элементарные структуры надземных осей (надземных побеговых систем) и подземных органов, а также характер расположения почек возобновления по отношению к поверхности почвы. По мнению А.А. Пироженко (1985), аборигенная и интродуцированная флоры редко принадлежат к одному и тому же биологическому спектру. Основная причина заключается в том, что кроме климатической, дают себя знать филогенетическая и морфологическая гетерогенности жизненных форм. Всего выделено 22 жизненные формы, список которых приведен в табл. 1 и отображен на рис. 1.

Мы сгруппировали жизненные формы интродуцированных растений по степени приспособленности их к новым условиям среды. По тексту статьи в круглых скобках римскими цифрами отмечены группы адаптированности жизненных форм. К первой (I), наиболее адаптированной, группе отнесены виды, которые на протяжении онтогенеза

успешно противостоят воздействию неблагоприятных почвенных и погодно-климатических условий в районе интродукции. Ко второй (II), средней адаптированной, группе отнесены виды, отдельным структурообразованиям которых под влиянием неблагоприятных почвенных и погодно-климатических условий в различные периоды онтогенеза могут быть нанесены повреждения, иногда приводящие к гибели определенной части интродуцированных экземпляров. К (III), не адаптированной, группе отнесены виды, структурообразование которых под воздействием неблагоприятных почвенных и погодно-климатических условий подвержено разрушению, приводящему к гибели всех интродуцированных экземпляров.

Наибольшую приспособленность к условиям юго-востока Украины, с учетом достаточного представительства групп, проявили довольно многочисленными по количеству видов полурозеточные кистекорневые гемикриптофиты (13 видов – 5,54 балла) и безрозеточные кистекорневые геофиты (6 видов – 5,5 баллов) – группа I. Средняя степень адаптированности характерна для безрозеточных стержнекорневых хамефитов (32 вида), безрозеточных корневищных хамефитов, суккулентов (7 видов), безрозеточных кистекорневых гемикриптофитов (4 вида), безрозеточных кистекорневых хамефитов, суккулентов (5 видов), безрозеточных кистекорневых хамефитов (12 видов) и безрозеточных корневищных гемикриптофитов (4 вида) (группа II) – средний балл успешности их интродукции 5,28; 5,29; 5,25; 5,2; 5,0 и 5,0 соответственно. Средняя степень адаптированности видов данных жизненных форм обусловлена отсутствием розетки, защищающей почки возобновления от низких температур воздуха, а также уязвимым положением почек возобновления хамефитов. Оценка успешности интродукции довольно многочисленной группы безрозеточных стержнекорневых хамефитов в 5,28 баллов, по нашему мнению, связана с тем, что резкая смена температурных режимов в холодные месяцы года, свойственная юго-востоку Украины, приводит к выпиранию молодых безрозеточных стержнекорневых растений, в результате чего происходит разрыв их корней.

Коллекция низкорослых и почвопокровных представлена 75 безрозеточными (65,79 %), 30 полурозеточными (26,32 %) и 9 розеточными (7,89 %) видами (рис. 2). Наивысший средний балл успешности интродукции – 5,56 отмечен у розеточных растений (I группа). По данным ботаников (Головкин, 1973) листовая розетка играет положительную роль в адаптации растений к экологическим условиям новой среды, повышает зимостойкость и стойкость растений к вымоканию и выпиранию

и снижает иссушение почвы и подземных органов. В условиях засушливой степи, по нашему мнению, преимущество розеточной формы перед безрозеточной особенно наглядно в летние месяцы во время частых воздушных и почвенных засух. Например, у видов *Bergenia cordifolia* Sternb., *Allyssum saxatile* L., *Eremurus stenophyllus* (Boiss. et Buhse) Baker. и др. развивающаяся обильная масса прикорневых листьев вместе с растительными остатками прошедшего года предохраняют почки возобновления от перегрева. Полурозеточные и безрозеточные виды оценены средним баллом успешности интродукции 5,17 и 5,2 соответственно. По характеру подземных органов виды коллекции распределяются таким образом: стержнекорневые – 47 видов (41,23 %), кистекарневые – 46 видов (40,35 %) и корневищные – 21 вид (18,42 %) (рис. 3). Наивысшим баллом успешности интродукции отмечены стержнекорневые растения – 5,40. Стержнекорневые растения довольно устойчивы в условиях засушливой степи, так как имеют глубоко проникающие корни, берущие влагу с больших глубин. Многие стержнекорневые виды в аридных условиях обладают способностью образовывать даже на старых частях корня эфемерные сосущие корешки, в дальнейшем не утолщающиеся. После высыхания почвы эфемерные корни в аридных районах отмирают. Формируются они либо как настоящие боковые корни, либо вырастают пучками из бородавкообразных бугорков на старых корнях. Более низкий балл успешности интродукции получили кистекарневые (средний балл – 5,28) и корневищные (средний балл – 5,24) виды.

Установлено, что наиболее адаптированы к природно-климатическим условиям юго-востока Украины геофиты – средний балл успешности интродукции – 5,62 (I группа). Выделено 5 групп геофитов (табл. 1). Выявлено, что наиболее приспособлены к условиям интродукции безрозеточные кистекарневые корневищные геофиты (*Inula ensifolia* L., *Inula spiraeifolia* L., *Paeonia tenuifolia* L., *Paeonia lithophila* Kotov, *Adonis vernalis* L., *Adonis wolgensis* Stev. и др.).

Гемикриптофиты и хамефиты-полукустарнички относятся к среднеадаптированной группе, средний балл успешности интродукции – 5,29 и 5,22 соответственно (группа II). Выделено 7 групп гемикриптофитов (табл. 1), среди них наиболее высокими адаптационными способностями обладают безрозеточные стержнекорневые гемикриптофиты (*Euphorbia myrsinites* L., *Oenothera missouriensis* Sims и др.), хотя данная группа представлена только 3 видами и данный вывод не может быть экстраполирован на данную жизненную форму. Высоким средним баллом успешности интродукции оценены также полурозеточные кистекарневые геми-

криптофиты – 5,54 (*Ajuga pyramidalis* L., *Prunella grandiflora* (L.) Scholl., *Filipendula vulgaris* Moench и др.). Достаточное представительство некоторых жизненных форм хамефитов позволяет нам расположить их в следующем морфологическом ряду по убыванию уровня адаптированности: безрозеточные корневищные хамефиты, суккуленты (*Sedum middendorffianum* Maxim., *Sedum hybridum* L.), безрозеточные стержнекорневые хамефиты (*Hypericum olympicum* L., *Lavandula angustifolia* Mill., *Thymus podolicus* Klok. et Schost.), безрозеточные кистекарневые хамефиты, суккуленты (*Sedum sexangulare* L. f. *cristata*, *Sedum acre* L.), безрозеточные кистекарневые хамефиты (*Phlox subulata* L., *Minuartia arctica* (Stev. ex Ser.) Graebn.). Успешность интродукции хамефитов-суккулентов связана, по нашему мнению, с тем, что это растения с сильно развитой водозапасающей тканью, переносящие неблагоприятные сухие периоды за счет запасов влаги, накапливаемых в их тканях. Известно, что показателем способности растений приспосабливаться к изменчивым условиям влагообеспечения может служить величина осмотического давления. Чем выше осмотическое давление, ниже транспирация, тем более засухоустойчив вид. У суккулентов осмотическое давление остается даже в засушливый период по-прежнему низким (Вальтер, 1975). Низкие интродукционные способности кистекарневых хамефитов-полукустарничков в условиях юго-востока Украины, по нашему мнению, обусловлены тем, что кистекарневые виды в условиях интенсивной культуры наиболее страдают от пересыхания верхнего слоя почвы, где концентрируется основная масса их корней (всасывающая зона) – *Phlox subulata*, *Minuartia arctica*, *Vinca minor* L. var. *aureavariegata*, *Cerastium argenteum* Vieb. и др.

Различные интродуцированные виды имеют неодинаковую ценологическую приуроченность. В зависимости от экологической амплитуды они могут быть связаны в своем распространении с одним или несколькими фитоценозами. Анализ распределения видов коллекции низкорослых и почвопокровных растений согласно первой классификации [38] показал, что наиболее обширная группа растений – это петрофанты (31 вид), что составило 27,19 % видов коллекции. Сильванты представлены 25 видами (21,93 %), степанты – 20 видами (17,54 %). Тринадцать видов (11,40 %) являются альпмонтантами. Пратанты, псаммофанты представлены 3 (2,63 %) и 2 (1,75 %) видами соответственно. В коллекции присутствуют виды смешанных типов ценоза: петропсаммофанты – 7 видов (6,14 %), псаммопетрофанты – 4 вида (3,51 %), сильвопратанты – 5 видов (4,39 %) и петростепанты – 1 вид (0,88 %) (табл. 2, рис. 4).

Оценка успешности интродукции видов коллекции низкорослых и почвопокровных травянистых многолетников ДБС НАН Украины различных ценотипов (по классификации в «Экофлоре Украины», 2000)

Ценотип (ценотическая приуроченность)	Число интро- дуцированных видов	Средний балл успеш- ности интродук- ции балл	Ошибка средней арифмети- ческой	Стандартное квадрати- ческое отклонение	Количество видов, получивших интродукционную оценку, балл			
					4	5	6	7
Сильвант	25	4,84	0,19	0,94	12	6	6	1
Пратант	3	5,33	0,33	0,58	-	2	1	-
Степант	20	5,47	0,2	0,89	2	10	5	3
Псаммофант	5	5,6	0,59	1,34	1	2	-	2
Петрофант	31	5,54	0,16	0,89	4	10	13	4
Альпмонтант	13	4,92	0,26	0,95	5	5	2	1
Петропсаммофант	7	5	0,38	1	2	4	-	1
Псаммопетрофант	4	5,75	0,63	1,26	1	-	2	1
Сильвопратант	5	5,8	0,2	0,45	-	1	4	-
Петростепант	1	6	-	-	-	-	1	-
Всего	114				27	40	34	13

Установлено, что 17 видов петрофантов, что составило 54,84 % всех видов этого ценотипа, получили высокую оценку успешности интродукции 6 и 7 баллов. Данная группа растений характеризуется относительно высоким средним баллом успешности интродукции – 5,54. Экстремальные условия существования петрофантов, приуроченных в местах естественного обитания к скалам, осыпям горных районов наложили отпечаток на их устойчивость к резким колебаниям температуры среды, к ее низким показателям, а также к недостатку влаги, сильным ветрам, избыточной инсоляции, что как раз и характерно для юго-востока Украины. Подтвержден вывод о том, что в условиях культуры петрофанты зачастую чувствуют себя лучше, чем в природе. В условиях интродукции данные растения ежегодно обильно цветут и плодоносят, некоторые из них дают самосев или расселяются вегетативно: *Alyssum saxatile*, *Cerastium biebersteinii* DC., *Helianthemum apenninum* (L.) Mill., *Sedum spurium* M. Bieb., *Sedum album* L., *Sedum middendorffianum*, *Hypericum olympicum*, *Thymus graniticus* Klok. et Schost., *Veronica armena* Boiss. et Huet и др.

Сравнение средних баллов успешности интродукции различных групп интродуцентов (табл. 2) свидетельствует, что большие адаптационные способности в условиях юго-востока Украины имеют виды, обитающие в степях, полупустынях, прери-

ях. У данной группы растений, представленной относительно большим количеством видов, довольно высокий средний балл – 5,47. К этой группе относятся виды из западного полушария, распространенные на сухих почвах, в прериях Северной Америки такие, как *Coreopsis verticillata* L., *Eriophyllum lanatum* (Pursh) Forbes, *Opuntia humifusa* Raf., *Oenothera missouriensis*, виды Ирано-Туранской флористической области (*Aethionema grandiflorum* Boiss. et Hoken.), виды сухих склонов Средиземноморья и Малой Азии (*Iberis sempervirens* L., *Alyssum murale* Waldst. et Kit.) и многие другие.

В коллекции низкорослых и почвопокровных растений наиболее интересна группа высокогорных видов. Растения альпийских и субальпийских лугов обладают низкорослостью, у них хорошо развита редукция осевых органов. Карликовый рост альпийских растений не является приспособительной модификацией, а зафиксирован генетически (Вальтер, 1975). Значительно большее флористическое разнообразие присуще альпийским поясам отдельных, расположенных далеко одна от другой, горных систем умеренной зоны (Альпы, Кавказ, горы Южной Сибири и Скалистые горы в Северной Америке), представители флор которых имеются в коллекции. Во флористическом отношении у высокогорных видов можно обнаружить много черт, общих с арктической зоной, ибо в период оледе-

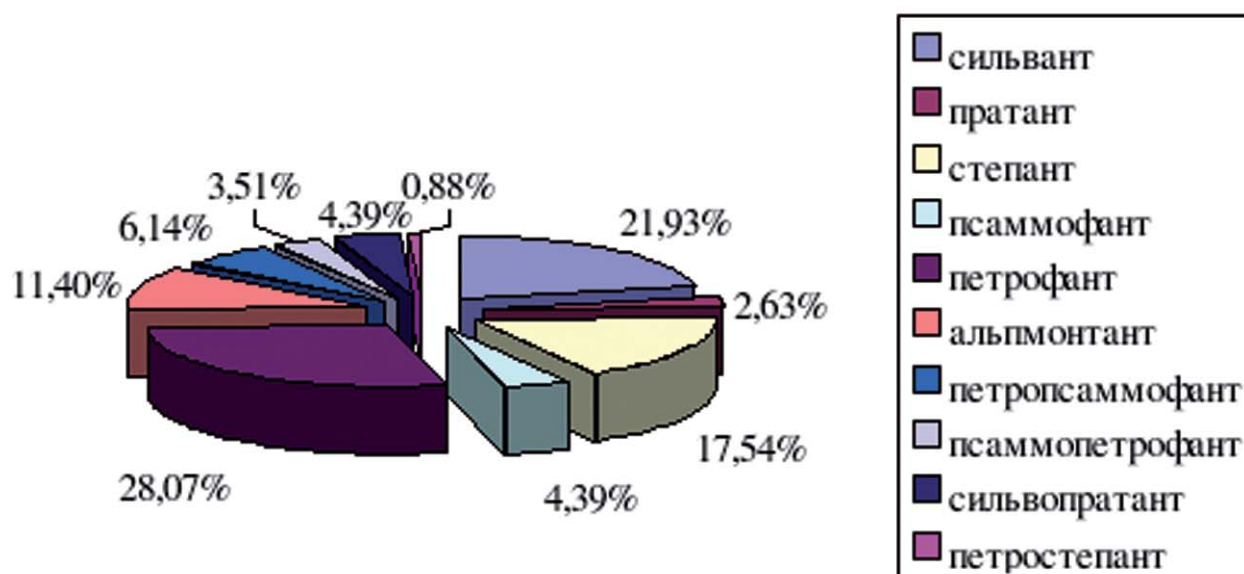


Рис. 4. Распределение видов коллекции низкорослых и почвенно-покровных травянистых многолетников Донецкого ботанического сада НАН Украины по ценотипу (ценотической приуроченности)

нения альпийская флора гор в различных пунктах могла соприкасаться с арктической флорой (Вальтер, 1975). Кроме того, все эти горные системы возникли в третичное время, поэтому считают, что их флоры произошли от арктотретичной флоры северного полушария (Вальтер, 1974). Средняя успешность интродукции (средний балл – 4,92) отмечена у альпмонтантов – видов субальпийского и альпийского поясов. Выявлено, что 10 видов альпмонтантов из 13 получили оценку 4 и 5 баллов, что свидетельствует о низких адаптационных способностях данной группы растений. Однако многие из них очень декоративны и перспективны для использования в создании альпинариев и каменистых горок. В наших условиях большинство альпмонтантов регулярно массово цветут, не требуют укрытия и при соответствующем уходе могут с успехом использоваться в декоративном садоводстве юго-востока Украины. Чтобы объяснить невысокие адаптационные способности данной группы растений, достаточно рассмотреть природно-климатические условия мест их естественного произрастания и сравнить их с условиями региона интродукции. Горный рельеф сильно изменяет свойства зонального климата. В целом, с подъемом в горы климат становится холоднее, так как с увеличением высоты на каждые 100 м средняя температура снижается на 0,5–0,6 °С. Годовая сумма атмосферных осадков в горах с высотой все более возрастает. Этот контраст заметен главным образом зимой, так как снежный покров в горах обычно довольно мощный, поэто-

му здесь растения хорошо защищены от мороза. Одной из важных черт альпийского пояса является кратковременность вегетационного периода. Дело здесь не в длительности безморозного периода, а во времени, в течение которого снежный покров отсутствует (“бесснежный период”). Почвы под снежным покровом даже зимой охлаждаются ненамного ниже нуля, летом же в солнечные дни хорошо прогреваются. В условиях юго-востока Украины некоторые альпмонтанты в отдельные годы могут повреждаться ранними заморозками, или низкими температурами в бесснежный период.

Обильные и частые осадки в период после сживания снега способствуют тому, что водный баланс альпийских растений практически всегда уравновешен. Сухих местообитаний в альпийском поясе почти не встречается. На кажущихся сухими скальных поверхностях или каменистых осыпях, в трещинах скал и между камнями скапливается всегда влажный мелкозем. Поэтому корни альпийских растений не проникают глубоко (*Minuarcia arctica*, *Scutellaria alpina* L., *Geum coccineum* Sibth et Smith. и др.). У растений, обитающих в трещинах скал, обычно образуется толстый стержневой корень (*Centaurea dealbata* Willd., *Dianthus alpinus* L., *Thymus alpestris* Tauch. ex F. Weber и др.). Только у видов, растущих на щебнистых осыпях, формируется широко распространенная корневая система, которая проникает между корнями и обеспечивает прочное прикрепление растений к субстрату (*Cerastium argenteum*). Таким образом, бесснежные зимы с низкими температурами и длительные

Оценка успешности интродукции видов коллекции низкорослых и почвопокровных травянистых многолетников ДБС НАН Украины различных ценотипов (по классификации Пономаревой, 1978)

Ценотип (ценотическая приуроченность)	Число интро- дуцированных видов	Средний балл успеш- ности интро- дукции, балл	Ошибка средней ариф- метиче- ской	Стандар-тное квадрати- ческое отклонение	Количество видов, получивших интродукционную оценку, балл			
					4	5	6	7
Сильвант	41	5,00	0,16	1,00	17	10	11	3
лесная	29	4,90	0,17	0,94	12	10	5	2
Опушечно-лесная	3	5,00	1,00	1,73	2	-	-	1
лугово-лесная	9	5,33	0,33	1,00	3	-	6	-
Степант	40	5,60	0,14	0,86	3	17	13	7
степная	22	5,50	0,19	0,91	3	8	8	3
лугово-степная	3	5,00	0	0	-	3	-	-
опушечно- кустарниково-степная	5	5,80	0,38	0,84	-	2	2	1
лесостепная	10	5,90	0,28	0,88	-	4	3	3
Пратанты	30	5,17	0,15	0,83	7	12	10	1
луговая	18	5,06	0,22	0,94	6	6	5	1
лесо-луговая	12	5,33	0,19	0,65	1	6	5	-
Эвритопы	3	6,33	1,00	1,15	-	1	-	2
Всего	114				27	40	34	13

весенне-летние засушливые периоды юго-востока Украины отрицательно сказываются на степени адаптированности альпмонтантов. Так, например, в 2002 и 2003 гг., отличающихся низкими отрицательными температурами зимних месяцев, отмечено подмерзание большинства экземпляров *Phlox subulata*, *Aster alpinus*, *Scutellaria alpina* и др.

Средний балл успешности интродукции (4,84) отмечен также у сильвантов, второй по многочисленности в интродукционном эксперименте группы. 72 % сильвантов (18 из 25 видов) получили оценку 4 и 5 баллов (*Sedum oreganum* Nutt. ex Torr. et Gray, *Phlox divaricata*, *Aegopodium podagraria* cv. *variegata* hort., *Acaena microphylla* Hokk., *Acaena buchmani* Hokk.).

Выявлено, что из 7 видов петропсаммофантов 6 видов оценены низкими баллами успешности интродукции 4-5 баллов (*Sedum sexangulare* f. *crisata*, *Thymus praecox* Opiz., *Phlox subulata* f. *alba*). Так как пратанты, псаммофанты и виды смешанных типов ценозов: петростепанты, псаммопетрофанты и сальвопратанты представлены 1-5 видами, какие-либо предварительные выводы по данным группам растений сделать не представляется возможным.

Согласно второй использованной для анализа видов классификации ценотипов в состав коллекции низкорослых и почвопокровных растений входит 41 вид сильвантов, что составило 35,96 % видов коллекции, где 29 видов – типично лесной, 3 вида – опушечно-лесной и 9 видов лугово-лесной ценотической приуроченности. Второй по многочисленности является группа степантов, которая включает 40 видов (35,09 % видов коллекции), среди которых 22 вида относятся к типично степной растительности, 10 видов – к лесостепной, 5 видов – опушечно-кустарниково-степной и 3 вида к лугово-степной. 30 видов (26,32 % видов коллекции) представляют луговую растительность (пратанты), причем 18 видов характеризуются типичной луговой ценотической приуроченностью, 12 видов – лесо-луговой (табл. 3). В коллекции 3 вида-эвритопа с широкой экологической амплитудой (2,63 %). Они характеризуются высоким средним баллом успешности интродукции – 6,33 (*Sedum acre* и др.).

Установлено, что высший средний балл успешности интродукции получили степанты – 5,6. При этом среди степантов виды лесостепной (*Inula en-*

Таблица 4

Оценка успешности интродукции видов коллекции низкорослых и почвопокровных травянистых многолетников ДБС НАН Украины различных гидротипов (по классификации в «Экофлоре Украины», 2000)

Гидротип	Число интродуцированных видов	Средний балл успешности интродукции, балл	Ошибка средней арифметической	Стандартное квадратическое отклонение	Количество видов, получивших интродукционную оценку			
					4	5	6	7
Ксерофит	22	5,59	0,2	0,96	3	7	8	4
Субксерофит	18	5,61	0,2	0,85	-	11	3	4
Субмезофит	19	5,32	0,25	1,11	6	4	6	3
Мезофит	35	5,11	0,16	0,87	10	12	12	1
Гигрофит	1	6,00	0	0	-	-	1	-
Субгидрофит	16	4,94	0,23	0,93	6	6	3	1
Гидрофит	3	4,67	1,00	1,15	2	-	1	-
Всего	114				27	40	34	13

sifolia, *Sedum hybridum*, *Euforbia cyparissiois* L.) и опушечно-кустарниково-степной ценотической приуроченности (*Linum flavum* L., *Paeonia tenuifolia*, *Filipendula vulgaris* Moench.) характеризуются наиболее высоким средним баллом успешности интродукции 5,9 и 5,8 соответственно. Виды типичного степного цено типа также характеризуются высоким средним баллом – 5,5.

На втором месте по интродукционным возможностям стоят пратанты – средний балл 5,17. Причем виды лесо-луговой ценотической приуроченности получили средний балл успешности интродукции – 5,33 (*Hypericum olympicum*, *Ajuga reptans* L. и др.), виды типичной луговой растительности – 5,06 (*Ajuga pyramidalis*, *Oenothera perennis* L., *Armeria maritima* (Mill.) Willd.). Высокие адаптационные способности луговых видов, на наш взгляд, можно объяснить тем, что виды природного лугового сообщества сохраняются лишь в результате постоянной смены мест обитания в пределах сообщества благодаря побегам размножения или обсеменению. Виды, возраст которых в культуре не превышает несколько лет, в луговом сообществе достигают возраста 10–20 или даже 40–50 лет. Вследствие конкуренции условия для развития растений в сообществе значительно менее благоприятны, чем в культуре. Часто им требуется очень много времени, чтобы вступить в фазу цветения; цветут они далеко не каждый год и живут гораздо дольше. В культуре же отсутствует конкуренция, что способствует высокой успешности интродукции пратантов.

Установлено, что обширная группа сивлантов получила средний балл 5,00. Выявлено, что большая часть видов типично лесной ценотической приуроченности – 22 вида из 29 (75,86 %) получили оценку 4–5 баллов (*Phlox divaricata* L., *Acaena microphylla*, *Sedum pallidum* M.Bieb и др.). Виды лугово-лесного цено типа – 6 видов из 9 (66,67 %) получили высокую оценку успешности интродукции – 6 баллов.

Характер гидроморф отражает отношение видов к водному режиму от гиперксерофитных до гипергидрофитных условий. Распределение видов коллекции низкорослых и почвопокровных травянистых многолетников Донецкого ботанического сада НАН Украины по гидротипам отражено на рисунке 5. Анализ видов коллекции низких и почвопокровных растений согласно классификации гидротипов, приведенных в «Экофлоре Украины» показал, что наивысшим средним баллом успешности интродукции – 5,61 отличаются субксерофиты – растения засушливых лугово-степных экотипов с незначительным промачиванием корнесодержащего слоя грунта осадками и тальми водами. В нашем интродукционном эксперименте это такие растения как *Inula ensifolia*, *Inula spiraeifolia*, *Sedum acre*, *Sedum album*, *Euphorbia myrsinites*, *Linum czernjajevii* Klokov, *Adonis vernalis* и др. Высокий средний балл получили также ксерофиты – растения сухих степных экотопов с очень незначительным промачиванием корнесодержащего слоя грунта осадками и тальми водами (*Coreopsis verticillata*, *Eriophyllum lanatum* (Pursh) Forbes, *Centaurea*

Оценка успешности интродукции видов коллекции низкорослых и почвопокровных травянистых многолетников
ДБС НАН Украины различных экотипов (по классификации Лархера, 1978)

Экотип (экологический тип)	Число интродуцированных видов	Средний балл успешности интродукции, балл	Ошибка средней арифметической	Стандартное квадратическое отклонение	Количество видов, получивших интродукционную оценку, балл			
					4	5	6	7
Мезофит	38	5,16	0,16	1,00	13	9	13	3
эумезофит	26	4,96	0,19	0,96	11	6	8	1
гигромезофит	4	5,75	0,25	0,50	-	1	3	-
ксеромезофит	5	5,00	0,03	1,22	2	2	-	1
петромезофит	1	6,00	0	0	-	-	1	-
петроксеромезофит	1	6,00	0	0	-	-	1	-
псаммоксеромезофит	1	7,00	0	0	-	-	-	1
Ксерофит	25	5,48	0,18	0,92	3	11	7	4
эвриксерофит	12	5,50	0,26	0,90	1	6	3	2
мезоксерофит	4	4,75	0,25	0,50	1	3	-	-
петроксерофит	2	5,00	1,00	1,41	1	-	1	-
петромезоксерофит	4	6,25	0,25	0,5	-	-	3	1
петропсаммомезоксерофит	2	6,00	1,00	1,41	-	1	-	1
псаммогаломезоксерофит	1	5,00	0	0	-	1	-	-
Петрофит	41	5,34	0,14	0,91	8	15	14	4
мезопетрофит	22	5,09	0,16	0,75	5	10	7	-
ксеропетрофит	7	5,43	0,65	0,98	1	3	2	1
ксеромезопетрофит	4	5,25	0,75	1,5	2	-	1	1
мезоксеропетрофит	5	6,00	0,45	1,00	-	2	1	2
мезопсаммопетрофит	1	6,00	0	0	-	-	1	-
мезоксеропсаммопетрофит	1	6,00	0	0	-	-	1	-
ксерогалопетрофит	1	6,00	0	0	-	-	1	-
Псаммофит	10	5,10	0,35	1,10	3	5	-	2
мезопсаммофит	1	5,00	0	0	-	1	-	-
мезоксеропсаммофит	2	6,00	1,00	1,41	-	1	-	1
гигромезопсаммофит	1	4,00	0	0	1	-	-	-
мезоксеропетропсаммофит	3	5,00	0	0	-	3	-	-
ксеромезопетропсаммофит	3	5,00	1,00	1,73	2	-	-	1
Всего	114				27	40	34	13

carbonata Klok., *Aethionema grandiflorum*, *Alyssum saxatile*, *Iris pumila* L.) и др. (табл. 4).

Средними адаптационными способностями к природно-климатическим условиям юго-востока Украины обладают субмезофиты (*Sedum reflexum* L., *Oenothera tetragona* Roth., *Pulsatilla nigricans* Stoerck и др.) – растения засушливых лесо-луговых экотопов и мезофиты – растения свежих лесо-луговых экотопов (*Silene vulgaris* (Moech) Garcke, *Hypericum olympicum*, *Ajuga reptans* и др.) – средний балл 5,32 и 5,11 соответственно.

Низкую оценку успешности интродукции получили гидрофиты (средний балл – 4,67) и субгидрофиты (средний балл – 4,94). Субгидрофиты – это, в основном, растения альпийских и субальпийских лугов. В условиях юго-востока Украины они требуют обильного полива в период засухи. Некоторые гидрофиты и субгидрофиты получили интродукционную оценку в 6-7 баллов (*Dendranthema arcticum* L., *Campanula carpatica* Jacq., *Scutellaria alpina*, *Thymus alpestris* и др.).

Рассмотрим также успешность интродукции видов разных экологических типов в природно-климатических условиях юго-востока Украины согласно классификации экотипов В. Лархера (1978). Анализ успешности интродукции видов при самом общем их делении на экологические группы по отношению к степени увлажнения и характеру почв свидетельствует, что наибольшими адаптационными способностями в условиях интродукции обладают ксерофиты (средний балл успешности интродукции – 5,48), а также петрофиты (средний балл успешности интродукции – 5,34), наименьшим – псаммофиты (средний балл – 5,10) и мезофиты (средний балл – 5,16) (табл. 5).

Выделены следующие 6 групп ксерофитов, приуроченных к неодинаково увлажненным субстратам, к разным типам субстратов и различным фитоценозам (табл. 5). Высокими адаптационными способностями обладают петромезоксерофиты (средний балл – 6,25) и эвриксерофиты (средний балл 5,5). Петрофиты в нашем эксперименте включают 7 групп видов. Наивысший средний балл успешности интродукции получили мезоксеропетрофиты (6,00 баллов). Ксеропетрофиты характеризуются средними адаптационными способностями к условиям региона интродукции – средний балл 5,43. Мезопетрофиты получили средний балл 5,09. Выделено 6 групп мезофитов. Выявлено, что многочисленными в коллекции эумезофиты отличаются средними адаптационными способностями к условиям интродукции на юго-востоке Украины – средний балл успешности их интродукции 4,96.

Для успешной интродукции растений важное значение имеет изучение ритма развития, так как

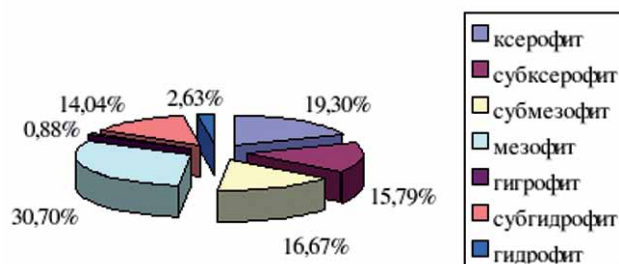


Рис. 5. Распределение видов коллекции низкорослых и почвенно-покровных травянистых многолетников Донецкого ботанического сада НАН Украины по гидротопам (отношение к водному режиму)

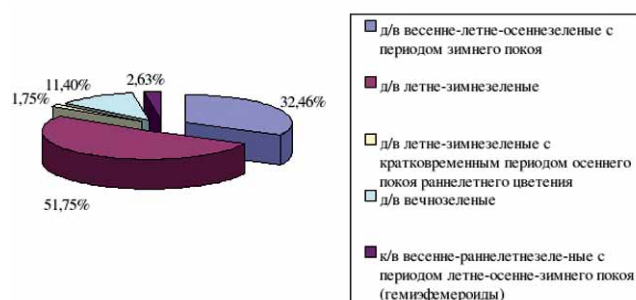


Рис. 6. Спектр феноритмотипов видов коллекции низкорослых и почвенно-покровных травянистых многолетников Донецкого ботанического сада НАН Украины

особенности прохождения фенологических фаз отображают процесс интродукционной адаптации растений (Ворошилов, 1960; Лапин, Сиднева, 1973). Ритм развития каждого вида вырабатывался в результате длительного процесса его приспособления к условиям существования, отражая в той или иной степени ритм физико-географической и биологической среды его родины (Аврорин, 1959; Лапин, Сиднева, 1968; Кузнецова, 1972). Фенофазы и их смена, наблюдаемая в годичном цикле, отражают ход возобновления, нарастания, генеративного состояния и отмирания побегов. Феноритмотипы (фенологические типы растений) объединяют растения со сходными длительностью и сроками начала и конца вегетации, а также с одинаковым направлением смен основных фенологических состояний – вегетации и покоя (Борисова, 1972).

Изучен сезонный ритм развития видов коллекции низкорослых и почвопокровных растений Донецкого ботанического сада НАН Украины. Выявлено, что наиболее широко представлены в коллекции длительновегетирующие летне-зимнезеленые виды ранневесенне-позднелетнего цветения – 59 видов, что составило 51,75%. Второе место по численности занимают длительновегетирующие весенне-

летне-осеннезеленые виды (13 видов) с периодом зимнего покоя ранневесенне-среднелетнего цветения, что составило 32,46 %. Длительновегетирующие вечнозеленые ранневесенне-среднелетнего цветения представлены 13 видами, что составило 11,40 %. Длительновегетирующие летне-зимнезеленые с кратковременным периодом осеннего покоя раннелетнего цветения представлены в коллекции 2 видами рода *Linum* L. (1,75 %); коротковегетирующие весенне-раннелетнего цветения с периодом летне-осенне-зимнего покоя (гемиэфмероиды) ранневесенне-средневесеннего цветения – 3 видами (*Eremurus stenophyllus*, *Adonis vernalis*, *Adonis wolgensis*) (табл. 6, рис. 6).

Выявлено, что наивысшими адаптационными способностями к условиям юго-востока Украины обладают длительновегетирующие летне-зимнезеленые виды – средний балл успешности интродукции 5,44. Наивысшими адаптационными способностями к условиям региона интродукции отличаются виды ранневесеннего (*Allysum saxatile*, *Euphorbia cyparissias*, *Euphorbia myrsinites*, *Scutellaria alpina* и др.) и раннелетнего цветения (*Allysum murale* Waldst. et Kit, *Allysum montanum* L., *Cerastium biebersteinii*, *Sedum acre*, *Sedum reflexum*, *Ajuga reptans* и др.) – средний балл успешности интродукции 5,88 и 5,45 соответственно. Некоторые длительновегетирующие летне-зимнезеленые виды среднелетнего цветения (средний балл успешности интродукции 5,3) характеризуются высокими (*Dendranthema arcticum*, *Eriophyllum lanatum*, другие (*Inula spiraeifolia*, *Pyrethrum ptarmicifolium* Willd., *Oenothera tetragona* и др.) – средними адаптационными способностями к условиям юго-востока Украины.

Длительновегетирующие весенне-летне-осеннезеленые виды с периодом зимнего покоя характеризуются средними адаптационными способностями к условиям юго-востока Украины – 5,11 балла. Наиболее представлены виды данного феноритмотипа раннелетнего (16 видов) и среднелетнего цветения (13 видов) – средний балл успешности их интродукции 4,81 и 5,46 соответственно. Средними адаптационными способностями характеризуются также длительновегетирующие вечнозеленые виды – средний балл 5,0 (*Helianthemum nummularium*, *Thymus alpestris*, *Stachys lanata* Jacq. и др.).

Ареалы видов коллекции низкорослых и почвопокровных растений Донецкого ботанического сада НАН Украины представляют многие районы Земного шара, в основном Европу, Средиземноморье, Балканы, Малую Азию, Кавказ, Карпаты, Крым, Переднюю и Среднюю Азию, Сибирь, Дальний Восток, Китай, Северную Америку, в меньшей степени Новую Зеландию и Северную

Африку. Флористические области (царство, области и провинции) видов приведены по А.Л. Тахтаджяну (1978). Выявлено, что в коллекции Донецкого ботанического сада широко представлены виды Циркумбореальной флористической области (22 вида); 14 видов, ареал которых занимает 3 флористические области: Циркумбореальную, Средиземноморскую и Ирано-Туранскую; 13 видов – 2 флористические области: Циркумбореальную и Ирано-Туранскую, 10 видов – Циркумбореальную, Средиземноморскую; 12 видов – Средиземноморскую; 6 видов – Атлантическо-Североамериканскую; 4 вида – Ирано-Туранскую. В коллекции еденично представлены также виды Мадреанской (*Eriophyllum lanatum*), Атлантическо-Североамериканской и Мадреанской (*Opuntia humifusa*), Восточноазиатской (*Sedum spectabile* Bog., *Sedum floriferum* Praeger), Области Скалистых гор и Сонорской (*Phlox subulata*), Области Скалистых гор (*Sedum oreganum* Nutt. ex Torr. et Gray), Новозеландской (*Acaena microphylla*, *Acaena buchmani*), Восточноазиатской, Индийской, Индокитайской и Малозийской (*Duchesnea indica* (Andr.) Focke) флористических областей. Эколого-географический анализ видов коллекции показал, что наиболее приспособленными к условиям юго-востока Украины явились виды сухих степных склонов, каменистых почв, скал, ареал которых Европа, Средиземноморье, Малая Азия, Кавказ, у некоторых видов Балканы, Иран, Крым. Выявлено, что ареал 14 видов коллекции низкорослых и почвопокровных растений охватывает юго-восток Украины, следовательно этим объясняется успех интродукции данных видов в культуру. 11 из успешно интродуцированных – это виды горных районов средних широт, 7 видов – эндемы. Выявлено, что наиболее адаптированными к природно-климатическим условиям Донбасса являются виды, имеющие широкий ареал, который занимает следующие 3 флористические области: Циркумбореальную, Средиземноморскую и Ирано-Туранскую (7 успешно интродуцированных видов), или 2 флористические области: Циркумбореальную, Средиземноморскую (5 видов), или Циркумбореальную, Ирано-Туранскую (3 вида). Успешно интродуцированы также 13 видов Циркумбореальной, 3 вида Средиземноморской и 3 вида Ирано-Туранской флористических областей. Адаптированы также к условиям юго-востока Украины 4 вида, ареал которых занимает Атлантическо-Североамериканскую; Циркумбореальную и Восточноазиатскую; Восточноазиатскую, Индийскую, Индокитайскую, Малозийскую; Мадреанскую флористические области (по 1 виду соответственно).

Феноритмотип	Число интродуцированных видов	Средний балл успешности интродукции, балл	Ошибка средней арифметической	Стандартное квадратическое отклонение	Количество видов, получивших интродукционную оценку. балл			
					4	5	6	7
Д/в весенне-летне-осеннезеленые с периодом зимнего покоя	37	5,11	0,15	0,91	11	13	11	2
ранневесеннего цветения	3	5,67	0,88	1,53	1	-	1	1
средневесеннего цветения	4	5,00	0,25	1,15	2	-	2	-
поздневесеннего цветения	1	4,00	0	0	1	-	-	-
раннелетнего цветения	16	4,81	0,22	0,91	7	6	2	1
среднелетнего цветения	13	5,46	0,14	0,52	-	7	6	-
Д/в летне-зимнезеленые	59	5,44	0,14	1,04	13	18	17	11
ранневесеннего цветения	8	5,88	0,47	1,36	2	1	1	4
средневесеннего цветения	3	6,00	0	0	-	-	3	-
поздневесеннего цветения	3	4,67	0,88	1,15	2	-	1	-
раннелетнего цветения	33	5,45	0,18	1,03	7	10	10	6
среднелетнего цветения	10	5,30	0,26	0,82	1	6	2	1
позднелетнего цветения	2	4,50	0,5	0,71	1	1	-	-
Д/в летнезимне-зеленые с кратковременным периодом осеннего покоя раннелетнего цветения	2	6,00	0	0	-	-	2	-
Д/в вечнозеленые	13	5,00	0,2	0,71	3	7	3	-
ранневесеннего цветения	1	4,00	0	0	1	-	-	-
средневесеннего цветения	2	5,50	0,5	0,71	-	1	1	-
поздневесеннего цветения	1	5,00	0	0	-	1	-	-
раннелетнего цветения	3	5,33	0,88	0,58	-	2	1	-
среднелетнего цветения	6	4,83	0,31	0,75	2	3	1	-
К/в весенне-раннелетнезеленые с периодом летне-осенне-зимнего покоя (гемиэфемероиды)	3	5,33	0,88	0,58	-	2	1	-
ранневесеннего цветения	2	5,00	0	0	-	2	-	-
средневесеннего цветения	1	6,00	0	0	-	-	1	-
Всего		114			27	40	34	13

Примечание: Д/в – длительновегетирующие, к/в – коротковегетирующие

Таким образом, изучены биоэкологические особенности 114 видов разновидностей и сортов коллекции низкорослых и почвопокровных травянистых многолетников 46 родов 23 семейств коллекции ДБС. Установлено, что большинство изученных видов демонстрируют зависимость успешности интродукции от степени экологической пластичности, принадлежности к определенной жизненной форме, ценотической приуроченности, феноритмотипа. Выделен перспективный устойчивый к жестким природно-климатическим условиям ассортимент низкорослых и почвопокровных травянистых многолетников и рекомендован для использования в озеленении юго-востока Украины, включающий 47 видов: *Vinca major* L. `Alba`, *Dendranthema arcticum*, *Eriophyllum lanatum*, *Aethionema grandiflorum*, *Alyssum saxatile*, *Alyssum saxatile* `Golkgugel`, *Alyssum murale*, *Alyssum montanum*, *Alyssum montanum* `Горное золото`, *Campanula carpatica*, *Cerastium argenteum*, *Cerastium biebersteinii*, *Helianthemum apenninum*, *Sedum acre*, *Sedum spurium*, *Sedum spurium* `Розовая Невеста`, *Sedum album*, *Sedum middendorffianum*, *Sedum reflexum*, *Sedum hybridum*, *Euphorbia cyparissias*, *Euphorbia myrsinites*, *Hypericum olympicum*, *Iris pumila*, *Ajuga reptans*, *Ajuga reptans* `Bronze Beauty`, *Ajuga reptans* `Atropurpurea`, *Ajuga reptans* `Burgundy Glow`, *Ajuga pyramidalis*, *Prunella grandiflora*, *Prunella grandiflora*, *Prunella grandiflora* f. *alba*, *Thymus podolicus*, *Thymus graniticus*, *Thymus alpestris*, *Scutellaria alpina*, *Eremurus stenophyllus*, *Asphodelina taurica* (Pall.) Kunth, *Linum flavum*, *Linum czernjajevii*, *Oenothera missouriensis*, *Paeonia tenuifolia*, *Paeonia lithophila*, *Duchesnea indica*, *Pulsatilla nigricans*, *Veronica armena* Boiss. et Huet. Эколого-географический анализ видов коллекции показал, что наиболее приспособленными к условиям юго-востока Украины явились виды сухих степных склонов, каменистых почв, скал, ареал которых Европа, Средиземноморье, Малая Азия, Кавказ, у некоторых видов Балканы, Иран, Крым.

Определено, что высокой адаптационной способностью к условиям засушливой степи обладают розеточные, по структуре надземных побеговых осей, и стержнекорневые, по характеру подземных органов, виды. Выявлено, что к наиболее адаптированной группе отнесены субксерофитные и ксерофитные геофиты каменистых местообитаний, которые на протяжении онтогенеза успешно противостоят воздействию неблагоприятных почвенных и погодно-климатических условий в районе интродукции. К средне адаптированной группе отнесены полурозеточные и безрозеточные, по структуре надземных побеговых осей, и кистекарневые и корневищные, по характеру подземных органов,

виды. Определено, что к средне адаптированной группе относятся субмезофитные и мезофитные гемикриптофиты и хамефиты-полукустарнички, отдельным структурообразованиям которых под влиянием неблагоприятных почвенных и погодно-климатических условий в различные периоды онтогенеза могут быть нанесены повреждения, иногда приводящие к гибели определенной части интродуцированных экземпляров. Низкую оценку успешности интродукции получили гидрофитные и субгидрофитные альпмонтанты и силванты. Установлено, что высоким адаптационным потенциалом к условиям юго-востока Украины обладают длительно-вегетирующие летне-зимнезеленые виды ранневесеннего и раннелетнего цветения. Средними адаптационными способностями – длительно-вегетирующие весенне-летне-осеннезеленые виды с периодом зимнего покоя среднелетнего и раннелетнего цветения, длительно-вегетирующие вечнозеленые виды.

Л и т е р а т у р а

Аврорин Н.А. Переселение растений на Полярный Север: Эколого-географический анализ. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1956. – 286 с.

Аврорин Н.А. Акклиматизация и фенология // Бюллетень ГБС. 1959. Вып. 16. С. 20–25.

Аврорин Н.А. Эколого-статистические методы в интродукции // Успехи интродукции растений. М.: Наука, 1973. С. 102–113.

Базилевская Н.А. Теории и методы интродукции растений. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1964. – 130 с.

Баканова В.В. Новые декоративные почвопокровные растения для зеленого строительства Донбасса // Интродукція та акліматизація рослин НАН України. 1980. Вип. 17. С. 22–27.

Баканова В.В. Интродукція декоративних рослин Криму та Кавказу на Донбасі // Мат. VI з'їзду Укр. бот. тов. К., 1977. С. 334.

Баканова В.В. К оценке успешности интродукции травянистых поликарпиков. // Тез. Докл. VII съезда УБО. Киев: Наук. думка, 1982. С. 118.

Баканова В.В. Перспективы интродукции в Донбассе декоративных полукустарничков // Биологические закономерности изменчивости и физиологии приспособления интродуцированных растений: Тез. Всесоюз. научн. конф. Черновцы, 1977. С. 15.

Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. – Киев: Наук. думка, 1983. – 155 с.

Баканова В.В., Берестенникова В.И. Краткие итоги интродукции цветочно-декоративных растений в ДБС АН ЦИР // Интродукция и акклиматизация растений. 1990. Вып. 14. С. 34–36.

- Баканова В.В., Горбатюк Л.В. Интродукция декоративных грунтопокровных багаторічників в Донецькому ботанічному саду // Интродукция та експериментальна екологія рослин. 1975. Вып. 4. С. 9–13.
- Баканова В.В., Рубина А.М. К интродукции декоративных травянистых видов кавказской флоры в Донбассе // Интродукция и акклиматизация растений. 1984. Вып. 1. С. 13–16.
- Баканова В.В., Рубина А.М. Нові декоративні грунтопокровні рослини для зеленого будівництва Донбасу // Интродукция та акліматизация рослин на Україні. 1980. Вып. 17. С. 22–27.
- Баканова В.В., Рубина А.М. Результаты интродукционного испытания декоративных поликарпиков в Донбассе // Тез. Докл. VII делегат. Съезда ВБО. Л.: Наука, 1983. С. 25–26.
- Баканова В.В., Рубина А.М. Рекомендации по использованию красивоцветущих и лиственнодекоративных почвопокровных растений, новых для зеленого строительства Донбасса. – Донецк. 1982. – 3 с.
- Бельгард А.Д. Лесная растительность юго-востока УССР. – Киев: Киевский ун-т, 1950. – 263 с.
- Борисова И.В. Сезонная динамика растительного сообщества // Полевая геоботаника. Л.: Наука, 1972. Т. 4. С. 5–136.
- Вальтер Г. Растительность земного шара. Т. III. Эколого-физиологическая характеристика. Тундры, луга, степи, внетропические пустыни. – М.: Прогресс, 1975. – 429 с.
- Вальтер Г. Растительность земного шара. Т. II. Эколого-физиологическая характеристика. Леса умеренной зоны. – М.: Прогресс, 1974. – 424 с.
- Вольф Э.Л. Наблюдения над морозостойкостью деревянистых растений // Тр. Бюро по прикладной ботанике. 1918. Т. 1. № 10. С. 11–156.
- Ворошилов В.Н. Ритм развития у растений. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 136 с.
- Головкин Б.А. Переселение травянистых многолетников на Полярный Север. – Л.: Наука, 1973. – 266 с.
- Декоративные растения СССР. – М.: Мысль, 1986. – 320 с.
- Декоративные травянистые растения для открытого грунта: В 2-х т. Т.2. – Л.: Наука, 1977. – 458 с.
- Д'яченко Г.Д., Дорошенко О.К. Підсумки інтродукції трав'янистих грунтопокровних рослин у НБС ім. М.М. Гришка НАН України // Интродукция рослин. 2006. №3. С. 101–104.
- Екофлора України. Т. 1. – Київ: Фітосоціоцентр, 2000. – 284 с.
- Жизнь растений: В 6 т. – Т. 1: Введение. Бактерии и актиномицеты. – М.: Просвещение, 1974. С. 58–98.
- Зиман С.Н. Жизненные формы и биология степных растений Донбасса. – Киев: Наук. думка, 1976. – 176 с.
- Интродукция растений природной флоры СССР. Справочник. – М.: Наука, 1979. – 431 с.
- Кабанов А.В., Русинова Т.С. Коллекция малораспространенных многолетников Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН. Принципы формирования и особенности функционирования // Сохранение биоразнообразия растений в природе и при интродукции: Матер. Межд. науч. конф., посвященной 165-летию Сухумского бот. сада и 110-летию Сухумского субтропического дендропарка института ботаники АНА, г. Сухум, 15–20 октября 2006 г. Сухум, 2006. С. 222–224.
- Карпизонова Р.А. Оценка успешности интродукции многолетников по данным визуальных наблюдений // Тезисы VI делег. Съезда Всесоюзн. ботан. общества. Л.: Наука, 1978. С. 175–176.
- Кузнецова В.М. Сравнительное изучение цветения и плодоношения экзотов на родине и в условиях интродукции // Бюл. Гл. ботан. сада. 1972. Вып. 110. С. 18–32.
- Культиасов М.В. Эколого-исторический метод в интродукции растений // Бюллетень ГБС. 1953. Вып. 15. С. 24–39.
- Культиасов М.В. Организация исследовательских работ в системе Академии Наук СССР по эколого-историческому анализу флор Кавказа, Средней Азии и Дальнего Востока в целях интродукции // Интродукция растений и зеленое строительство. 1957. Вып. 5. С. 107–110.
- Лапин П.И., Сиднева С.В. Определение перспективности растений для интродукции по данным фенологии // Бюллетень ГБС. 1968. Вып. 69. С. 14–21.
- Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. М.: Наука, 1973. С. 7–67.
- Лапин П.И. Значение исследований ритмики жизнедеятельности растений для интродукции // Бюллетень ГБС. 1974. Вып. 91. С. 3–8.
- Лархер В. Экология растений. – М.: Мир, 1978. – 382 с.
- Лесные травянистые растения. Биология и охрана: Справочник. – М.: Агропромиздат, 1988. – 223 с.
- Луговые травянистые растения. Биология и охрана: Справочник. – М.: Агропромиздат, 1990. – 183 с.
- Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Методики интродукционных исследований в Казахстане. – Алма-Ата: Наука, 1987. – 136 с.
- Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М., 1975. – 136 с.
- Некрасов В.И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений. – М.: Наука, 1980. – 100 с.
- Орлова Г.Г., Пельтихина Р.И., Кудина Г.А. Коллекция цветочно-декоративных растений как источник обогащения культурной флоры // Ботанические сады: состояние и перспективы сохранения, изучения, использования биологического разнообразия растительного мира: Тезисы доклада Межд. науч. конф. ЦБС НАН Беларуси. г. Минск, 30–31 мая 2002 г. Мн.: БГПУ, 2000. С. 215.

Пироженко А.А. Оценка успешности интродукции дальневосточных травянистых растений в зависимости от биоморфологических структур // Интродукция и акклиматизация растений. 1985. Вып. 4. С. 23–29.

Полетико О.М., Мишенкова А.П. Декоративные травянистые растения открытого грунта. Справочник по номенклатуре родов и видов. – Л.: Наука, 1967. – 208 с.

Пономарева И.Н. Экология растений с основами биогеоценологии. – М.: Просвещение, 1978. – 100 с.

Поплавская Г.И. Экология растений. – М.: Сов. наука, 1948. – 295 с.

Попова Л.В., Орлова Т.Г. Корнеобразовательная способность некоторых видов рода *Sedum* L. (сем. *Crassulaceae* DC.) // Збереження біорізноманітності на Південному сході України: Матеріали науково-практичної конф. м. Донецьк, 14 вересня 2004 р. Донецьк: ТОВ “Лебідь”, 2004. С. 136–137.

Русинова Т.С. Анализ коллекции малораспространенных многолетников отдела декоративных растений ГБС РАН // Сохранение биоразнообразия растений в природе и при интродукции: Матер. Межд. науч. конф., посвященной 165-летию Сухумского бот. сада и 110-летию Сухумского субтропического дендропарка института ботаники АНА. г. Сухум, 15–20 октября 2006 г. Сухум, 2006. С. 504–507.

Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. – М.: Высш. шк., 1962. – 378 с.

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

Сикура И.И. Переселение растений природной флоры Средней Азии на Украину. – К.: Наук. Думка, 1982. – 208 с.

Тахтаджян А.Л. Флористические области земли. – Л.: Наука, 1978. – 248 с.

Хохряков А.П. Эволюция биоморф растений. – М.: Наука, 1981. – 168 с.

Флора СССР: В 30 – ти т. – М.; Л.: Наука, 1935. – Т.4. – 760 с.; 1936. – Т. 6. – 956 с.; 1937. – Т. 7. – 792 с.; 1939. – Т. 8. – 696 с.; 1939. – Т. 9. – 542 с.; 1941. – Т.10. – 675 с.; 1949. – Т. 14. – 790 с.; 1949. – Т.15. – 742 с.; 1950. – Т.16. – 648 с.; 1952. – Т.18. – 802 с.; 1954. – Т. 21. – 704 с.; 1954. – Т.20. – 556 с.; 1955. – Т.22. – 861 с.; 1957. – Т. 24. – 502 с.; 1959. – Т.25. – 630 с.; 1961. – Т. 26. – 940 с.; 1963. – Т. 28. – 657 с.

Flora Europaea. – Volume 1. Lycopodiaceae to plantanaeae. – Cambridge at the University press, 1964. – 464 p.

Flora Europaea – Volume 4. Plantaginaceae to compositae (and) Rubiaceae. – Cambridge London New York Melbourne, 1976. – 505 p.

Flora Europaea. – Volume 3. Diapensiaceae to Myoporaceae. – Cambridge at the University Press, 1972. – 370 p.

Raunkiaer C. Planteriget Livsformer af deres Betydning for geografien. – Kobenhavn: Nordisk forland, 1907. – 132 s.

RESULTS OF INTRODUCTION OF ORNAMENTAL SPECIES FROM THE COLLECTION OF LOW AND SOIL-COVERING PERENNIALS IN DONETSK BOTANICAL GARDEN, UKRAINE'S NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES

I.I. Krokmal

Donetsk Botanical Garden of Ukraine's National Academy of Sciences

Key words: introduction, cultivation, low and soil-covering herbaceous perennials, Donetsk Botanical Garden

The author studied bioecologic peculiarities of 114 species, forms and varieties of 46 genera, 23 families of plants from the collection of low and soil-covering perennials, Donetsk Botanical Garden, Ukraine's National Academy of Sciences. A potentially promising assortment of low and soil-covering perennials including 47 species resistant to severe natural climatic conditions has been pointed out and recommended for landscaping in the south-eastern Ukraine. Ecological geographic analysis of the collection species has shown that the species of arid steppe hills, stony soil, rocks, whose ranges include Europe, Mediterranean, Asia Minor, the Caucasus, and also the Balkans, Iran, and for some species the Crimea, have turned out to be the best adapted to the conditions of the south-eastern Ukraine. It has been determined that plants with rosette structure of above-ground shoots and taproot plants have the highest adaptability to the conditions of arid steppe. It has been found that the best adapted group comprises sub-xerophytic and xerophytic geophytes of stony habitats. The moderately adapted group includes semi-rosellate, rosellateless, and racemirhizomatous and rhizomatous species; submesophytic and mesophytic hemicryptophytes and chamaephytes - semi-dwarf shrubs. The least successful group includes hydrophytic and subhydrophytic alpine mountainous species and sylvants.

Ill. 6. Tabl. 6. Bibl. 60.