
Теорія, методи і практичні аспекти інтродукції рослин

УДК 581.522.4:635.932 (477.62)

И.И. КРОХМАЛЬ

Донецкий ботанический сад НАН Украины
Украина, 83059 г. Донецк, пр. Ильича, 110

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ДЕКОРАТИВНЫХ ВИДОВ ТРАВЯНИСТЫХ МНОГОЛЕТНИКОВ МИРОВОЙ ФЛОРЫ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ УКРАИНЫ

Изучены биоэкологические особенности 510 видов (191 род, 50 семейств) травянистых многолетников мировой флоры из коллекции Донецкого ботанического сада НАН Украины. Рекомендованы для использования в озеленении в условиях степной зоны Украины 337 перспективных видов. Высокая степень адаптации к условиям региона интродукции характерна для азиатских, европейско-средиземноморско-азиатских, европейско-азиатских, евразийских, евразийско-североамериканских, североамериканских луковичных геофитов степей и лесов равнин умеренной зоны и горных районов средних широт, а также восточноазиатских, сибирско-восточноазиатских, западноазиатских, средиземноморско-западноазиатских, европейских, евразийских, североамериканских корневищных геофитов лесов и равнин умеренной зоны, скал, каменистых склонов горных районов средних широт. Высокая успешность интродукции установлена для безрозеточных корневищных гемикриптофитов североамериканского, европейского и евразийского происхождения, полурозеточных стержнекорневых гемикриптофитов сибирско-азиатского и кавказско-азиатского происхождения. Высокая степень адаптации к условиям степной зоны Украины отмечена у европейских, европейско-средиземноморских, европейско-средиземноморско-азиатских, европейско-азиатских безрозеточных стержнекорневых и корневищных хамефитов-полукустарничков каменистых местообитаний, а также у европейско-средиземноморских, средиземноморских, североамериканских безрозеточных кистекокорневых хамефитов-полукустарничков каменистых местообитаний и лесов. Выявлен 161 вид, способный к саморасселению в условиях степной зоны Украины путем формирования жизнеспособного самосева, и 50 видов, обладающих вегетативной подвижностью. Наиболее приспособлены к природно-климатическим условиям этой зоны весеннезеленые эфемероиды с периодом летне-осенне-зимнего покоя, длительновегетирующие осенне-зимне-весеннезеленые с периодом летнего покоя и длительновегетирующие весенне-летне-осеннезеленые с периодом зимнего покоя виды.

Ключевые слова: адаптация, травянистые многолетники, степная зона Украины.

Основным направлением деятельности ботанических садов является изучение теоретических основ и методов интродукции растений, а одной из задач — сохранение и пополнение ресурсов декоративных растений за счет введения в культуру и воспроизводства наиболее перспективных из них. Особую ценность представляет коллекция видов травянистых многолетников мировой флоры Донецкого ботанического сада (ДБС) НАН Украины. Многообразие форм, высокая декоративность, различные сроки цветения и разнообразие окраски декора-

тивно-цветочных травянистых многолетников характерны для озеленения городов степной зоны Украины.

Цель работы — определить успешность интродукции декоративных видов травянистых многолетников мировой флоры в зависимости от эколого-биологических особенностей и выделить перспективный ассортимент для использования в озеленении городов степной зоны Украины.

Объекты и методы

Коллекцию декоративных видов травянистых многолетников мировой флоры в ДБС НАН Украины начали создавать в 1965 г.

Процесс формирования коллекций в ботанических садах — длительный. При этом либо используют ботанико-географический принцип, либо создают специализированные коллекции. Коллекционный фонд постоянно обновляется по видовому составу. Примерно половина коллекции представлена видами, интродуцированными в период с 1965 по 1996 г. Эти растения наиболее адаптированы к природно-климатическим условиям степной зоны Украины и составляют ядро коллекционного фонда травянистых многолетников. 11 видов коллекции занесены в Красную книгу Приазовского района, 16 видов — в Красную книгу Донецкой области, 44 вида — в Красную книгу Украины.

Проведен систематический, экобиоморфный, эколого-ценотический и географический анализ видов травянистых многолетников с использованием общепринятых методик и справочной литературы [2, 9, 10, 12—14, 17, 21, 22, 26, 27, 30—35]. Определены их жизненная форма и феноритмотип в условиях региона интродукции, а также гидротип, ценотическая приуроченность, ареал (по литературным данным). Жизненная форма установлена на основе строения биоморфологических структур (наземных осей (наземных побеговых систем) и подземных органов, в совокупности составляющих габитус растения), с учетом характера расположения почек возобновления по отношению к поверхности почвы. Ценотическая приуроченность определена согласно [3, 11]. Сезонный ритм и развитие видов растений изучали по общепринятым методикам [24, 25], феноритмотипы — по И.В. Борисовой [4]. Оценка успешности интродукции видов в условиях степной зоны Украины проведена по шкале В.В. Бакановой [2] по группам в зависимости от жизненной формы, эколого-географического происхождения, гидротипа, ценотипа и феноритмотипа.

Результаты и обсуждение

Коллекция декоративных видов травянистых многолетников мировой флоры ДБС

НАН Украины включает 510 видов из 191 рода и 50 семейств, из которых наиболее представлены Asteraceae Dum. (63 вида из 29 родов), Caryophyllaceae Juss. (54 вида из 13 родов), Ranunculaceae Juss. (40 видов из 13 родов), Poaceae Barnh. (38 видов из 23 родов), Hyacinthaceae Batsh (30 видов из 7 родов), Scrophulariaceae Juss. (29 видов из 3 родов), Lamiaceae Lindl. (25 видов из 15 родов). 22 семейства представлены 1 родом, 8 родов — 1 видом. Высшую оценку успешности интродукции (7 баллов) получили 117 (22,9 %) видов коллекции, 6 баллами оценены 220 (43,1 %) видов, 5 баллами — 119 (23,3 %) , 4 баллами — 54 (10,6 %) вида.

Способность интродуцента приобретать свойства дикорастущего вида, то есть размножаться как семенным, так и вегетативным способом, без помощи человека, зависит от степени его натурализации. Регулярное прохождение интродуцентом всех фаз развития, ежегодное цветение, формирование качественных семян являются признаками успешности адаптации к новым природным условиям [23]. Для формирования самосева необходимо как образование полноценных семян, так и успешное прохождение ими стратификации непосредственно в месте произрастания. Следовательно, натурализации видов способствует их обильное регулярное плодоношение, стабильное образование жизнеспособных семян, наличие опылителей, представительство в кормовой базе птиц и зверей (зоохория), активное вегетативное размножение, устойчивость в новых экологических условиях, пластичность биологических свойств. В условиях района интродукции выявлен 161 (31,6 %) вид декоративных травянистых многолетников, способный давать жизнеспособный самосев, и 50 (9,8 %) видов, способных к вегетативному естественному размножению. Более половины видов, формирующих самосев (89 (55,3 %)), относятся к розеточным геофитам, из них 39,3 % — к луковичным, 13,5 % — к корневищным (рис. 1). 43 (26,7 %) вида, дающих самосев, являются гемикрип-

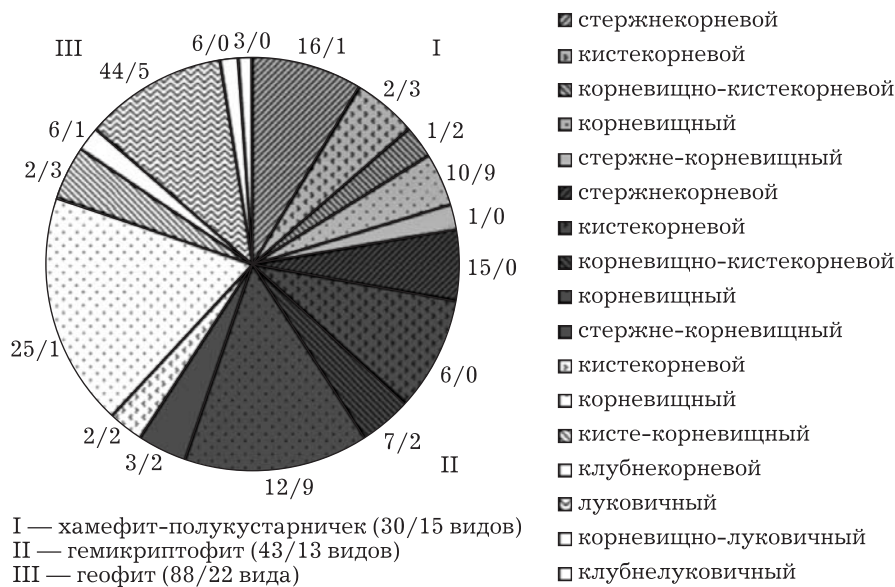


Рис. 1. Количественное распределение видов травянистых многолетников разных жизненных форм, формирующих самосев (числитель) и естественно размножающихся вегетативным способом (знаменатель) в степной зоне Украины

тофитами, 30 (18,6 %) видов — хамефитами-полукустарничками. 22 (44%) вида, обладающих вегетативной подвижностью, относятся к геофитам, 9 из них — к корневищным, 15 (30%) видов — к хамефитам-полукустарничкам, 13 (26 %) видов — к гемикриптофитам. Около 25 % корневищных геофитов в районе интродукции формируют жизнеспособный самосев и в то же время обладают вегетативной подвижностью.

Жизненная форма видов растений обуславливает их жизненную стратегию и способ размножения, естественную вегетативную подвижность, что имеет важное значение при введении в культуру дикорастущих видов с целью ограничения или расширения возможности их естественного и искусственного размножения. Средний балл успешности интродукции геофитов (5,8), гемикриптофитов (5,7), хамефитов-полукустарничков (5,7) достоверно не отличается (рис. 2). По характеру наземных органов в коллекции декоративных травянистых многолетников преобладают безрозеточные виды — 227 (44,5 %) видов, на втором месте —

полурозеточные — 165 (32,4 %), на третьем — розеточные — 118 (23,1 %) видов. Наибольшим средним баллом успешности интродукции (5,92) оценены розеточные виды (рис. 3). Листовая розетка играет положительную роль в адаптации растений к экологическим условиям новой среды, повышает зимостойкость и устойчивость растений к вымоканию и выпиранию, снижает иссушение почвы и подземных органов [8]. Средний балл успешности интродукции безрозеточных видов — 5,78, полурозеточных — 5,68. Высокой степенью адаптации к условиям региона интродукции характеризуются безрозеточные гемикриптофиты и розеточные геофиты (см. рис. 3).

Высокой степенью адаптации к условиям степной зоны Украины обладают розеточные и полурозеточные корневищные геофиты, розеточные луковичные геофиты, безрозеточные корневищные гемикриптофиты, безрозеточные корневищные и корневищно-кистекопневые хамефиты, безрозеточные корневищные геофиты, то есть корневищные и луковичные по структуре подземных органов виды.

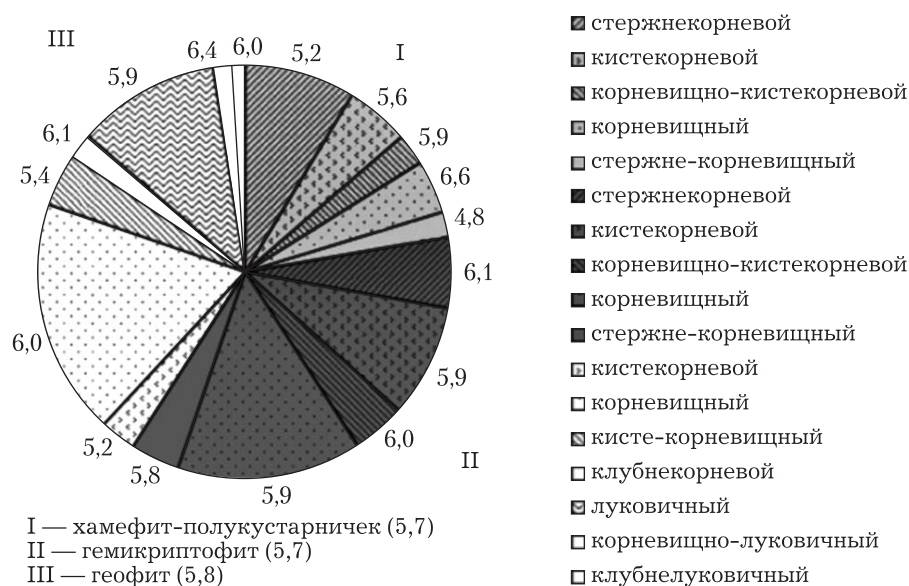


Рис. 2. Успешность интродукции видов травянистых многолетников разных жизненных форм в степной зоне Украины в зависимости от строения корневой системы, средний балл

В группе безрозеточных хамефитов-полукустарничков корневищные суккуленты оценены высшим баллом успешности интродукции — 6,6, что, по нашему мнению, связано с тем, что они относятся к растениям с сильно развитой водозапасающей тканью, которые переносят неблагоприятные засушливые периоды за счет запасов влаги, накапливаемых в их тканях. Известно, что величина осмотического давления является показателем способности растений приспосабливаться к изменяющимся условиям влагообеспечения — чем выше осмотическое давление и ниже транспирация, тем более засухоустойчив вид. У суккулентов осмотическое давление остается низким даже в засушливый период [5, 6]. Высокой степенью адаптации к условиям степной зоны Украины характеризуются безрозеточные корневищно-кистекарневые и корневищные хамефиты-полукустарнички, средней степенью — безрозеточные стержнекарневые хамефиты-полукустарнички.

Анализ эколого-географического происхождения видов хамефитов-полукустарничков

показал, что высокая степень адаптации к условиям региона интродукции характерна для европейских, европейско-средиземноморских, европейско-средиземноморско-азиатских, европейско-азиатских стержнекарневых и корневищных петрофитов, а также европейских и европейско-средиземноморских корневищно-кистекарневых петрофитов. Высокой степенью адаптации отличаются европейско-средиземноморские, средиземноморские и североамериканские кистекарневые хамефиты каменистых местообитаний и лесов.

Высокой степенью адаптации к условиям степной зоны Украины обладают безрозеточные корневищные, полурозеточные кистекарневые и стержне-корневищные, розеточные кистекарневые и корневищные гемикриптофиты (см. рис. 2). Средним баллом успешности интродукции оценены полурозеточные стержнекарневые, корневищные и корневищно-кистекарневые гемикриптофиты. Наиболее приспособлены к условиям региона интродукции североамериканские, европейско-средиземноморские



Рис. 3. Успешность интродукции видов травянистых многолетников разных жизненных форм в степной зоне Украины в зависимости от структуры наземных побегов, средний балл

полурозеточные кистекорневые, а также евразийские, европейские, восточноазиатские и североамериканские полурозеточные и безрозеточные корневищные гемикриптофиты. Высокой степенью адаптации к условиям района интродукции характеризуются сибирско-азиатские, кавказско-азиатские стержнекорневые и евразийские корневищно-кистекорневые полурозеточные гемикриптофиты.

Высокой степенью адаптации к условиям степной зоны Украины независимо от структуры наземных побегов отличаются корневищные, а также розеточные и безрозеточные луковичные геофиты (см. рис. 2). Средняя степень адаптации характерна для полурозеточных, низкая — для розеточных корневищно-кистекорневых геофитов. Наиболее адаптированными являются безрозеточные корневищные геофиты лесов равнин умеренной зоны, а также скал, каменистых склонов горных районов средних широт Европы, Северной Америки, Азии (в основном Западной Азии). Высшим баллом оценены розеточные корневищные геофиты азиатского происхождения — восточноазиатские, сибирско-восточноазиатские, средиземноморско-западноазиатские. Высокой степенью адаптации обладают североамериканские, ази-

атские, европейско-азиатские, европейско-средиземноморско-азиатские, евразийские, евразийско-североамериканские розеточные луковичные геофиты степей и лесов равнин умеренной зоны, а также горных районов средних широт (скал, каменистых местообитаний, альпийских и субальпийских лугов).

Наибольшее количество видов в коллекции — представители флоры равнин умеренной зоны, большинство из них — лесные. Много видов флоры горных районов средних широт, из них большинство — виды, произрастающие на скалах, каменистых склонах и осыпях. Средиземноморская флора представлена меньшим количеством видов (табл. 1). Наибольшее количество многолетников — 85 (18,1 %) видов, формирующих самосев при интродукции в условиях степной зоны Украины, — это виды флоры равнин умеренной зоны, 40 из них — лесные виды, 23 — виды степей, прерий, полупустынь, 22 — виды болот и лугов (см. табл. 1). 31 лесной вид способен к активному саморасселению в условиях района интродукции путем стабильного образования массового жизнеспособного самосева.

В районе интродукции виды из горных районов средних широт также способны к формированию жизнеспособного самосева:

Таблица 1. Способность видов разного эколого-географического происхождения к самосеву и естественному вегетативному размножению в условиях степной зоны Украины

Происхождение интродуцента	Количество видов	Количество вегетативно подвижных видов		Количество видов с единичным самосевом		Количество видов с массовым самосевом	
		Абс.	% *	Абс.	% *	Абс.	% *
Горные районы средних широт	191	20	10,5	28	14,7	41	21,5
альпийские луга	25	1	4,0	2	8,0	3	12,0
субальпийские луга	31	5	16,1	3	9,7	8	25,8
средний и нижний горный пояс	40	6	15,0	9	22,5	9	22,5
скалы, каменистые склоны, осыпи	95	8	8,4	14	14,7	21	22,1
Равнины умеренной зоны	289	27	9,3	22	7,6	63	21,8
леса	147	20	13,6	9	6,1	31	21,1
луга, болота	84	5	6,0	5	6,0	17	20,2
степи, прерии, полупустыни	58	2	3,4	8	13,8	15	25,9
Средиземноморье	30	3	10,0	3	10,0	4	13,3
каменистые склоны	17	2	11,8	2	11,8	4	23,5
другие местообитания	13	1	7,7	1	7,7	—	—
Всего	510	50	10,6	53	11,3	108	23,0

Примечание: * — доля от общего количества видов соответствующей группы по происхождению.

21 вид скал, каменистых склонов и осыпей дает массовый, 14 видов — единичный самосев, 9 видов среднего и нижнего горных поясов — массовый, еще 9 видов — единичный самосев. Выявлено, что вегетативно подвижны в условиях региона интродукции 27 видов флоры равнин умеренной зоны, 20 видов горных районов средних широт, 3 вида из Средиземноморья. Некоторые виды, наряду со стабильным формированием жизнеспособного самосева, способны также к вегетативному естественному размножению.

В условиях степной зоны Украины вегетативной подвижностью обладают растения с разным типом корневой системы: геофиты корневищные (*Polygonatum latifolium* Desf., *P. multiflorum* (L.) All., *P. odoratum* (Mill.) Druce, *Festuca gautieri* (Hack.) K. Richt., *Penisetum purpureum* Schum., *Centaurea triumfetta* All., *Heliopsis scabra* Dun., *Achillea*

millefolium L., *Convallaria majalis* L., *C. transcaucasica* A. Bieb., *Hemerocallis fulva* L.), корневищно-кистекопные (*Aegopodium podagraria* L., *Erigeron speciosus* (Lindl.) DC., *Maclea cordata* (Wild.) R. Br., *M. microcarpa* (Maxim.) Fedde, *Ranunculus illyricus* L.), кистекопные (*Vinca herbacea* Waldst & Kit., *Physostegia virginiana* (L.) Benth.), корнеклубневые (*Ficaria verna* Huds.), луковичные (*Allium oreophilum* C.A. Mey., *Nothoscordum bivalve* Britt.); гемикриптофиты корневищные (*Melissa officinalis* L., *Dendranthema arcticum* (L.) Tzvelev, *Campanula persicifolia* L., *C. punctata* Lam., *Oenothera tetragona* Roth, *Duschesnea indica* (Andr.) Focke, *Dendranthema zawadskii* (Herbich) Tzvelev), корневищно-кистекопные (*Stellaria holostea* L., *Symphytum caucasicum* Bieb., *Pyrethrum clusii* Fisch. ex Rchb., *Ajuga reptans* L., *Asarum canadense* L.), кистекопные (*Veronica officinalis* L.,

Leucanthemum maximum (Ramond.) DC., *Ranunculus repens* L.), стержне-корневищные (*Campanula rapunculoides* L.), а также хамефиты-полукустарнички корневищные (*Sedum hybrida* (L.) Grulich, *S. dazyphyllum* L., *S. album* L., *S. rupestre* L., *S. sediforme* Hamet, *S. spurium* M. Bieb., *Scutellaria alpina* L., *Reunotria japonica* Houtt., *R. sachaliensis* (Fr. Schmidt.) Nakai, *Lysimachia punctata* L., *Stachys lanata* Jacq.), корневищно-кистекорневые (*Vinca minor* L., *Lysimachia nummularia* L.), кистекорневые (*Lamium galeobdolon* (L.), *Polygonum affine* G. Don, *Veronica alpina* L.).

В коллекции много мезофитов, субмезофитов, ксерофитов и субксерофитов. В условиях района интродукции вегетативно подвижны и формируют жизнеспособный самосев мезофиты, субмезофиты, ксерофиты. Жизнеспособный самосев дают также субксерофиты (табл. 2). Наивысший балл интродукции (7) получили 35,6 % ксерофитов, высокий балл (6) — 47,9 %. Среди субксерофитов 27,6 % оценены 7 баллами, 46,6 % — 6 баллами. Гигромезофиты, которых в коллекции небольшое количество — 18 видов, оценены высоким средним баллом 6,1.

Виды травянистых многолетников имеют неодинаковую ценотическую приуроченность — в зависимости от экологической амплитуды они могут быть распространены в одном или нескольких фитоценозах. В коллекции наибольшее количество видов — сивльванты, широко представлены также пратанты, петрофанты и степанты (рис. 4). Наибольшей степенью адаптации к условиям региона интродукции обладают степанты, петрофанты и псаммофанты, однако последних всего лишь 14 видов.

Экстремальные условия существования петрофантов, приуроченных в местах естественного обитания к скалам, каменистым местам, осыпям горных районов, обуславливают их устойчивость к резким колебаниям температуры среды, ее низким показателям, сильным ветрам, избыточной инсоляции, что объясняет успешность их интродукции в степной зоне Украины. В районе интродукции пратанты характеризуются средней степенью адаптации — 5,7 балла. Успешность интродукции некоторых луговых видов можно объяснить отсутствием в условиях культуры конкурентных взаимоотношений, характерных для многовидовых

Таблица 2. Успешность интродукции и способность к естественному размножению видов травянистых многолетников мировой флоры разных гидротипов в условиях степной зоны Украины

Гидротип	Интродуцировано видов	Количество видов, дающих самосев		Количество вегетативно подвижных видов		Средний балл успешности интродукции, балл	Стандартное отклонение	Количество видов, получивших интродукционную оценку / %			
		Абс.	%	Абс.	%			4 балла	5 баллов	6 баллов	7 баллов
Перксерофит	3	3	—	—	—	7,0	—	—	—	—	3
Ксерофит	73	31	42,5	7	9,6	6,1	0,79	3 / 4,1	9 / 12,3	35 / 47,9	26 / 35,6
Субксерофит	58	25	43,1	4	6,9	6,0	0,74	—	15 / 25,9	27 / 46,6	16 / 27,6
Субмезофит	99	36	36,4	12	12,0	5,8	0,89	9 / 9,1	25 / 25,3	44 / 44,4	21 / 21,2
Мезофит	175	43	24,6	19	10,9	5,6	0,99	30 / 17,1	42 / 24,0	69 / 39,4	34 / 19,4
Гигромезофит	18	4	22,2	3	16,7	6,1	0,80	—	5 / 27,8	7 / 38,9	6 / 33,3
Гигрофит	21	6	28,6	1	4,8	5,7	0,90	2	6 / 28,6	9 / 42,9	4 / 19,1
Пергидрофит	14	2	14,3	—	—	5,9	0,73	1	1	10 / 71,4	2
Субгидрофит	49	11	22,4	4	8,2	5,4	0,91	9 / 18,4	16 / 32,7	19 / 38,8	5 / 10,2
Всего	510	161		50		—	—	54	119	220	117

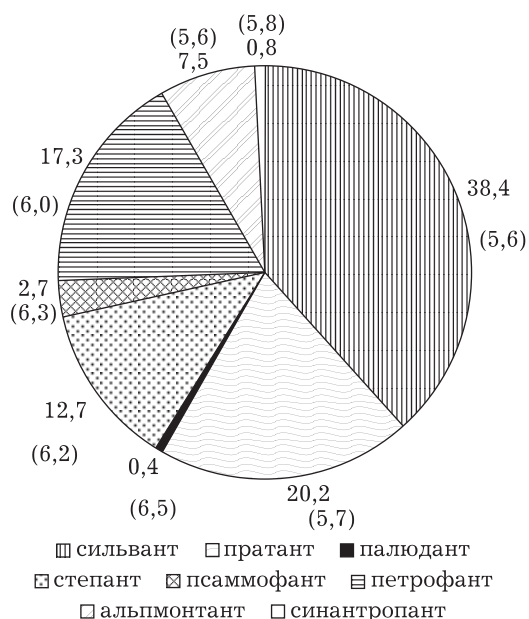


Рис. 4. Распределение видов травянистых многолетников коллекции в зависимости от ценотипа, %. В скобках приведена средняя оценка успешности интродукции, балл

луговых ценозов, в составе которых эти виды произрастают в природе. Сильванты и альпмонтанты оценены средним баллом успешности интродукции (5,6). Невысокие адаптационные способности альпмонтантов обусловлены природно-климатическими условиями мест их естественного произрастания.

Горный рельеф сильно изменяет свойства зонального климата — при увеличении высоты на каждые 100 м средняя температура снижается на 0,5—0,6 °С. Годовая сумма атмосферных осадков в горах с высотой возрастает. Этот контраст заметен главным образом зимой, так как снежный покров в горах обычно довольно мощный, поэтому растения хорошо защищены от мороза. Для альпийского пояса характерна кратковременность вегетационного периода, в течение которого снежный покров отсутствует («бесснежный период»). Почвы под снежным покровом даже зимой охлаждаются не намного ниже нуля, летом в солнечные

дни хорошо прогреваются [6]. Обильные и частые осадки в период после таяния снега в природных местах произрастания альпийских растений способствуют тому, что их водный баланс практически всегда уравновешен. Сухие местообитания в альпийском поясе почти не встречаются. В условиях степной зоны Украины некоторые альпмонтанты в отдельные годы могут повреждаться ранними заморозками или низкими температурами в бесснежный период.

Среди лесных видов 16 % оценены высшим баллом успешности интродукции (7), 39 % — высоким баллом (6); 27 % петросильвантов, второй по численности группы лесных видов, оценены 7 баллами, 47 % — 6 баллами. Среди пратосильвантов отсутствуют виды, получившие 7 баллов, 62 % из них оценены 6 баллами.

Среди луговых видов наиболее многочисленна группа пратантов, 20 % которых характеризуются очень высокой, а 30 % — высокой степенью адаптации к условиям региона интродукции. Вторая по численности группа — сильвопратанты. 31 % из них отличаются очень высокой, а 42 % — высокой степенью адаптации. Среди петропратантов 31 % получили оценку 7 баллов, 38 % — 6 баллов.

В группе степных видов 45 % характеризуются очень высокой, 32 % — высокой степенью адаптации к условиям района интродукции. Среди альпмонтантов 45 % видов получили оценку 6 баллов, 42 % — 5 баллов.

Для успешной интродукции растений важное значение имеет изучение ритма развития, так как особенности прохождения фенологических фаз отображают процесс интродукционной адаптации растений [7, 20]. Ритм развития каждого вида формировался в процессе его приспособления к условиям существования [1, 15, 19]. Феноритмотипы объединяют растения со сходными длительностью и сроками начала и конца вегетации, а также с одинаковым направлением чередования основных фенологических состояний — вегетации и покоя [4].

В коллекции 261 (51 %) вид — длительно-вегетирующие весенне-летне-осеннезеленые растения с периодом зимнего покоя (табл. 3), из них 100 видов раннелетнего цветения, 58 — поздневесеннего и 54 — среднелетнего цветения. На втором месте по количеству видов — длительно-вегетирующие летне-зимнезеленые растения, имеющие зеленые листья за счет двух или трех генераций, сменяющих друг друга в течение года (99 (19,4 %) видов). Большая часть видов этого феноритмотипа имеет поздневесеннее и раннелетнее цветение, остальные — средневесеннее, среднелетнее и ранневесеннее. Почти одинаковое количество видов представляют длительно-вегетирующие вечнозеленые растения и весеннезеленые эфемероиды с периодом летне-осенне-зимнего покоя (соответственно 47 (9,2 %) и 46 (9,0 %) видов). Наиболее приспособлены к условиям степной зоны Украины весеннезеленые эфемероиды с периодом летне-осенне-зимнего покоя (средняя оценка — 6,02 балла). Виды этого феноритмотипа начинают вегетировать в апреле, а к концу мая (в засушливые годы) или к концу июня (во влажные) отмирают. У генеративных особей эфемероидов окончание плодоношения и созревание семян происходит после усыхания стеблей. В коллекции весеннезелеными являются представители видов разных жизненных форм: розеточные луковичные геофиты *Chionodoxa lucilia* Boiss., *Hyacinthella azurea* (Fenzl) Chouard., *Galanthus caucasicus* (Baker) Grossh; полурозеточные луковичные геофиты *Tulipa quercetorum* Klokov et Zoz., *T. sprengeri* Baker; безрозеточные луковичные геофиты *Ixiolirion montanum* (La Bill.) Herb., *Fritillaria imperialis* L., *Korolkowia sewerzowii* Regel; безрозеточные клубнекорневые геофиты *Corydalis marschalliana* Pers., *C. solida* (L.) Clairv.; розеточный клубне-луковичный геофит *Colchicum ancyrense* V.L. Burt.; безрозеточный длиннокорневищный геофит *Isopyrum thalictroides* L.

Это виды ранневесеннего, средневесеннего и поздневесеннего цветения. Осеннее

цветение характерно для *Colchicum laetum* Stev. и *C. speciosum* Stev.

Длительно-вегетирующие весенне-летне-осеннезеленые с периодом зимнего покоя виды получили высокую среднюю оценку успешности интродукции — 5,8 балла. Они вегетируют с весны до осени, большинство видов — раннелетнего цветения (100 (38 % от общего количества видов этого феноритмотипа)), 58 (22 %) и 54 (20,7 %) вида — поздневесеннего и среднелетнего цветения соответственно. Виды этого феноритмотипа представлены разными жизненными формами: *Centaurea montana* L., *Tradescantia virginiana* L., *Potentilla alba* L. — полурозеточные корневищные гемикриптофиты; *Inula ensifolia* L., *Phlox divaricata* L. — безрозеточные короткорневищные гемикриптофиты; *Leucanthemum maximum* (Ramond.) DC., *Thalictrum aquilegifolium* L. — полурозеточные кисте-корневые гемикриптофиты; *Coreopsis verticillata* L., *Reunotria japonica* Houtt., *R. sachaliensis* (Fr. Schmidt.) Nakai — безрозеточные корневищные геофиты; *Ratibida pinnata* (Vent.) Barnh. — полурозеточный стержне-корневищный геофит.

Длительно-вегетирующие летне-зимнезеленые виды получили среднюю интродукционную оценку — 5,7 балла. Наиболее широко представлены в этом феноритмотипе хамефиты-полукустарнички: *Santolina chamaecyparissus* L., *S. virens* L. — безрозеточные короткорневищно-стержнекорневые, *Allysum montanum* L., *A. murale* Waldst. et Kit., *Helianthemum apenninum* (L.) Mill., *Euphorbia myrsinites* L. — безрозеточные стержнекорневые, *Allysum saxatile* L. — полурозеточные стержнекорневые, *Acaena buchanaanii* Hook, *Glechoma hederaceae* L., *Lamium galeobdolon* — безрозеточные кисте-корневые, *Sedum dazyphyllum* L., *S. kamtzchaticum* (Fisch.) Grulich — безрозеточные корневищные. В этом феноритмотипе представлены виды других жизненных форм: гемикриптофиты — *Pennellianthus alpinus* Torr., *Eriophyllum lanatum* (Pursh) James Forbes, *Digitalis grandiflora* Mill., *Hepatica*

Таблица 3. Оценка успешности интродукции травянистых многолетников мировой флоры разных феноритмотипов в условиях степной зоны Украины

Феноритмотип	Интродуцировано видов	Средний балл успешности интродукции, балл	Стандартное отклонение	Количество видов, получивших интродукционную оценку			
				4 балла	5 баллов	6 баллов	7 баллов
Длительновегетирующие вечнозеленые	47	5,57	0,87	8	8	27	4
средневесеннего цветения	8	5,13	0,99	3	1	4	—
поздневесеннего цветения	28	5,61	0,73	3	6	18	1
раннелетнего цветения	6	6,0	0,63	—	1	4	1
среднелетнего цветения	5	5,6	1,52	2	—	1	2
Длительновегетирующие летне-зимнезеленые	99	5,68	0,99	15	24	38	22
ранневесеннего цветения	2	5,0	1,41	1	—	1	—
средневесеннего цветения	15	5,4	1,06	3	6	3	3
поздневесеннего цветения	32	5,75	0,88	3	8	15	6
раннелетнего цветения	38	5,89	0,92	3	9	15	11
среднелетнего цветения	12	5,25	1,22	5	1	4	2
Длительновегетирующие весенне-зимнезеленые с кратковременным периодом летне-осеннего покоя	5	6	—	—	—	5	—
Длительновегетирующие весенне-летне-осеннезеленые с периодом зимнего покоя	261	5,79	0,92	28	59	112	62
ранневесеннего цветения	2	6	—	—	—	2	—
средневесеннего цветения	26	5,27	1,04	5	3	12	6
поздневесеннего цветения	58	5,74	0,89	4	20	21	13
раннелетнего цветения	100	6,0	0,84	5	20	45	30
среднелетнего цветения	54	5,59	1,04	11	11	21	11
позднелетнего цветения	21	5,57	0,87	3	5	11	2
Длительновегетирующие осенне-зимне-весеннезеленые с периодом летнего покоя	11	6,45	0,52	—	—	6	5
Длительновегетирующие весенне-летнезеленые с осенне-зимним периодом покоя	18	5,67	0,91	1	8	5	4
Коротковегетирующие весенне-осеннезеленые с периодом летнего и зимнего покоя	4	5,75	0,96	—	2	1	1
Коротковегетирующие летне-осеннезеленые с периодом зимне-весеннего покоя	1	6	—	—	—	1	—
Коротковегетирующие весенне-раннелетнезеленые с периодом летне-осенне-зимнего покоя (гемиэфемероиды)	18	5,78	0,81	1	5	9	3
Эфемероид весеннезеленый с периодом летне-осенне-зимнего покоя	46	6,02	0,86	1	13	16	16
Всего	510			54	119	220	117

nobilis Schreb., *Bergenia cordifolia* (Haw.) A. Br. и геофиты — *Helleborus caucasicum* A.Br., *H. foetidus* L., *Allium caesium* Schrenk.

К вечнозеленым растениям относятся 47 видов коллекции, большая часть из них (27 видов) поздневесеннего, остальные — средневесеннего, ранне- и среднелетнего цветения. Средняя интродукционная оценка видов этого феноритмотипа — 5,6. По жизненной форме большинство видов — хамефиты-полукустарнички: *Polygonum affine* G. Den, *Phlox subulata* L., *Thymus alpestris* Tausch ex A. Kern, *Iberis sempervirens* L. — безрозеточные кистекорневые, *Opuntia humifusa* (Raf.) Raf. — безрозеточный кистекорневой суккулент, *Dianthus anatolicus* Boiss., *D. arenarius* L. — безрозеточные подушковидные, *Vinca major* L., *V. minor* L. — безрозеточные тонкороткокорневищно-кистекорневые, *Lavandula angustifolia* Mill., *Aethionema grandiflorum* Boiss. et Hohen, *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. — безрозеточные стержнекорневые, *Armeria maritima* (Mill.) Willd. — розеточный корневищный. Реже встречаются вечнозеленые гемикриптофиты — *Epimedium colchicum* (Boiss.) Trautv., *Arabis caucasica* Schlecht., а также корневищные геофиты — *Carex muskumensis* Schwein., *C. paniculata* Juslen.

Длительновегетирующие осенне-зимне-весеннезеленые виды с периодом летнего покоя получили высокую среднюю оценку успешности интродукции — 6,5 балла. К ним относятся розеточные луковичные геофиты *Ornithogalum arianum* Lipsky ex Vved., *O. fimbriatum* Willd., *O. kochii* (Parl.) Zahar, *O. platyphyllum* Boiss., *O. refractum* Schlecht., *O. umbellatum* L. Длительновегетирующие весенне-зимнезеленые виды с кратковременным периодом летне-осеннего покоя оценены 6 баллами. Это луковичные розеточные геофиты *Muscari racemosum* (L.) DC., *M. armeniacum* Leichtl., *M. botryoides* (L.) Mill., *M. leucostomum* Woron. Коротковегетирующие весенне-осеннезеленые виды с периодом летнего и зимнего покоя (средняя оценка успешности интро-

дукции — 5,8 балла) представлены розеточными кистекорневыми гемикриптофитами *Primula juliae* Kusun., *P. pallasii* Lehm., *P. veris* L., *P. vulgaris* Huds. Длительновегетирующие весенне-летнезеленые с осенне-зимним периодом покоя (средняя оценка — 5,7 балла) представлены видами разных жизненных форм: *Doronicum caucasicum* Bieb., *D. clusii* (All.) Tausch., *D. macrophyllum* Fisch. — полурозеточные корневищно-кистекорневые гемикриптофиты; *Camassia cusichii* S. Wats., *C. quamash* (Pursch.) Greene, *Scilla pratensis* Waldst. et Kit. — луковичные розеточные геофиты; *Anemona nemorosa* L., *A. ranunculoides* (L.) Holub. — полурозеточные корневищные геофиты; *Iris pumila* L. — розеточный корневищный гемикриптофит. Коротковегетирующие весенне-ранне-летнезеленые с периодом летне-осенне-зимнего покоя (гемизфемероиды) получили среднюю оценку успешности интродукции 5,8 балла. К ним относятся *Adonis wolgensis* Stev., *Eremurus stenophyllus* (Boiss. et Buhse).

Таким образом, изучены биоэкологические особенности 510 видов из 191 рода и 50 семейств травянистых многолетников мировой флоры из коллекции Донецкого ботанического сада НАН Украины. Высокая степень адаптации к условиям района интродукции характерна для североамериканских, азиатских, сибирско-восточно-азиатских, европейских, европейско-средиземноморско-азиатских, евразийских, евразийско-североамериканских луковичных геофитов степей и лесов равнин умеренной зоны, а также горных районов средних широт, корневищных геофитов лесов равнин умеренной зоны, а также скал, каменистых склонов горных районов средних широт. Успешно интродуцированными являются также корневищные гемикриптофиты североамериканского, европейского, евразийского, сибирско-азиатского и кавказско-азиатского происхождения. Высокая степень адаптации к условиям степной зоны Украины характерна для европейских, европейско-средиземноморских, европейско-

средиземноморско-азиатских, европейско-азиатских стержнекорневых и корневищных хамефитов-полукустарничков каменистых местообитаний, европейско-средиземноморских, средиземноморских, североамериканских кистекорневых хамефитов-полукустарничков каменистых местообитаний и лесов. Наиболее приспособлены к природно-климатическим условиям степной зоны Украины весеннезеленые эфемероиды с периодом летне-осенне-зимнего покоя, длительновегетирующие осенне-зимне-весеннезеленые с периодом летнего покоя и длительновегетирующие весенне-летне-осеннезеленые с периодом зимнего покоя виды.

Выделены перспективные для использования в озеленении в условиях региона 337 видов, из них 161 вид способен к формированию жизнеспособного самосева в условиях степной зоны Украины, а 50 видов вегетативно подвижны.

1. Аврорин Н.А. Акклиматизация и фенология // Бюл. ГБС. — 1959. — Вып. 16. — С. 20—25.
2. Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. — К.: Наук. думка, 1983. — 155 с.
3. Бельгард А.Д. Лесная растительность юго-востока УССР. — К.: Киев. ун-т, 1950. — 263 с.
4. Борисова И.В. Сезонная динамика растительного сообщества // Полевая геоботаника. — Л.: Наука, 1972. — Т. 4. — С. 5—136.
5. Вальтер Г. Растительность земного шара. — М.: Прогресс, 1974. — Т. 2. — 424 с.
6. Вальтер Г. Растительность земного шара. — М.: Прогресс, 1975. — Т. 3. — 429 с.
7. Ворошилов В.Н. Ритм развития у растений. — М.: Изд-во АН СССР, 1960. — 136 с.
8. Головкин Б.А. Переселение травянистых многолетников на Полярный Север. — Л.: Наука, 1973. — 266 с.
9. Декоративные растения СССР. — М.: Мысль, 1986. — 320 с.
10. Декоративные травянистые растения для открытого грунта: В 2-х т. — Л.: Наука, 1977. — Т. 2. — 458 с.
11. Екофлора України. — К.: Фітосоціоцентр, 2000. — Т. 1. — 284 с.
12. Жизнь растений: В 6 т. — М.: Просвещение, 1974. — Т. 1. — С. 58—98.

13. Зиман С.Н. Жизненные формы и биология степных растений Донбасса. — К.: Наук. думка, 1976. — 176 с.

14. Интродукция растений природной флоры СССР: Справочник. — М.: Наука, 1979. — 431 с.

15. Кузнецова В.М. Сравнительное изучение цветения и плодоношения экзотов на родине и в условиях интродукции // Бюл. ГБС. — 1972. — Вып. 110. — С. 18—32.

16. Культиасов М.В. Эколого-исторический метод в интродукции растений // Там же. — 1953. — Вып. 15. — С. 24—39.

17. 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.

18. Лапин П.И. Значение исследований ритмики жизнедеятельности растений для интродукции // Бюл. ГБС. — 1974. — Вып. 91. — С. 3—8.

19. Лапин П.И., Сиднева С.В. Определение перспективности растений для интродукции по данным фенологии // Там же. — 1968. — Вып. 69. — С. 14—21.

20. 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.

21. Лесные травянистые растения. Биология и охрана: Справочник. — М.: Агропромиздат, 1988. — 223 с.

22. Луговые травянистые растения. Биология и охрана: Справочник. — М.: Агропромиздат, 1990. — 183 с.

23. Мамаев С.А. Экологические аспекты интродукции растений // Экология и интродукция растений на Урале. — Свердловск, 1991. — С. 3—6.

24. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Методики интродукционных исследований в Казахстане. — Алма-Ата: Наука, 1987. — 136 с.

25. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. — М., 1975. — 136 с.

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

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

28. Серебряков И.Г. Сравнительный анализ некоторых признаков ритма сезонного развития растений различных ботанико-географических зон СССР // Бюл. МОИП. Отд. общ. биол. — 1964. — 69, вып. 5. — С. 72—89.

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

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

31. Флора СССР: В 30 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.

32. Flora Europaea. — Cambridge University press, 1964. — Vol. 1. — 464 p.

33. Flora Europaea. — Cambridge University Press, 1972. — Vol. 3. — 370 p.

34. Flora Europaea. — Cambridge; London; New York; Melbourne, 1976. — Vol. 4. — 505 p.

35. Raunkiaer C. Planterigets Livsformer of deres Betydning for Geografien. — Kobenhavn: Nordisk forland, 1907. — 132 s.

Рекомендовал к печати Ю.В. Буйдин

І.І. Крохмаль

Донецький ботанічний сад НАН України,
Україна, м. Донецьк

ПІДСУМКИ ІНТРОДУКЦІЇ ДЕКОРАТИВНИХ ВИДІВ ТРАВ'ЯНИСТИХ БАГАТОРІЧНИКІВ СВІТОВОЇ ФЛОРИ У СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ

Вивчено біоекологічні особливості 510 видів (191 рід, 50 родин) трав'янистих багаторічників світової флори з колекції Донецького ботанічного саду НАН України. Рекомендовано для використання в озелененні в умовах степової зони України 337 перспективних видів. Високий ступінь адаптації до умов регіону інтродукції характерний для азійських, європейсько-азійських, європейсько-середземноморсько-азійських, євразійських, євразійсько-північноамериканських, північноамериканських цибулинних геофітів степів та лісів рівнин помірної зони і гірських районів середніх широт, а також східно-азійських, сибірсько-східноазійських, західноазійських, середземноморсько-західноазійських, європейських, євразійських, північноамериканських кореневищних геофітів лісів і рівнин помірної зони, скель, кам'янистих схилів гірських районів середніх широт. Високу успішність інтродукції встановлено для безрозеткових кореневищних гемікриптофітів північноамериканського, європейського та євразійського походження, напіврозеткових стрижнекореневих гемікриптофітів сибірсько-азійського і кавказько-азійського походження. Високий ступінь

адаптації до умов степової зони України відзначено в європейських, європейсько-середземноморських, європейсько-середземноморсько-азійських, європейсько-азійських безрозеткових стрижнекореневих і кореневищних хамефітів-напівчагарничків кам'янистих місцезростань, а також у європейсько-середземноморських, середземноморських, північноамериканських безрозеткових пучкуватокореневих хамефітів-напівкущиків кам'янистих місцезростань і лісів. Виявлено 161 вид, здатний до саморозселення в умовах степової зони України шляхом формування життєздатного самосіву, і 50 видів, які характеризуються вегетативною рухливістю. Найбільш пристосовані до природно-кліматичних умов степової зони України веснянозелені ефемероїди з періодом літньо-осінньо-зимового спокою, довговегетуючі осінньо-зимово-веснянозелені з періодом літнього спокою і довговегетуючі весняно-літньо-осінньозелені з періодом зимового спокою види.

Ключові слова: адаптація, трав'янисті багаторічники, степова зона України.

I.I. Krokhamal

Donetsk Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Donetsk

SUMMARY ON INTRODUCTION OF THE DECORATIVE HERBACEOUS PERENNIALS OF THE WORLD FLORA IN THE STEPPE ZONE OF UKRAINE

Bioecological features of 510 species (191 genera and 50 families) of herbaceous perennials of the world flora collection of the Donetsk Botanical Gardens of the NAS of Ukraine have been studied. We have identified the promising 337 species and recommended them to be used in greenery planting in the Steppe zone of Ukraine. The high degree of adaptation to the introduction in the region is typical for North American, Asian, European-Asian, Euro-Mediterranean-Asian, Eurasian, Eurasian-North American bulbous geophytes of steppes and forests of the temperate zone, and mid-latitude mountain areas; East-Asian, Siberian-East Asian, West Asian, West Asian-Mediterranean European, Eurasian, North American rhizomatous geophytes of forests and plains of the temperate zone, as well as of cliffs, rocky slopes of the mid-latitude mountains. The high success introduction is characteristic to non-rosellate rhizomatous hemicryptophytes of North American, European and Eurasian origin, semi-rosellate taproot hemicryptophytes of Siberian-Asian and Caucasian-Asian origin. The high degree of adaptation to the conditions of the Steppe zone of Ukraine was

noted in European and Euro-Mediterranean, Euro-Mediterranean-Asian, European-Asian non-rosellate tap-root and rhizomatous hamephytes-dwarf semishrubs of rocky habitats; in Euro-Mediterranean, Mediterranean, North American non-rosellate cluster-rhizomatous hamephytes-dwarf semishrubs of rocky habitats and forests. We have identified 161 species, capable of self-spreading in the Steppe zone of Ukraine through the formation of a viable self-seeding,

and 50 species with vegetative mobility. The most adapted to the climatic conditions of the Steppe zone of Ukraine are spring green ephemeroïds with a period of summer-autumn-winter dormancy, long-vegetating autumn-winter-spring-green species with summer dormancy and long-vegetating spring-summer-autumn species with a period of winter dormancy.

Key words: adaptation, herbaceous perennials, Steppe zone of Ukraine.