

ИНТРОДУКЦИЯ РЕСУРСНЫХ ВИДОВ

АГРЕССИВНЫЕ ВИДЫ В КОЛЛЕКЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА г. АЛМАТЫ (РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН)

© 2020 г. Л. М. Грудзинская¹*, Г. М. Кудабаяева¹, Л. А. Димеева¹

¹Институт ботаники и фитоинтродукции МЭГПР РК, Алматы, Республика Казахстан

*e-mail: kazwelsh@mail.ru

Поступила в редакцию 04.02.2020 г.

После доработки 15.05.2020 г.

Принята к публикации 03.06.2020 г.

Проанализирована степень агрессивности коллекционных лекарственных растений в ботаническом саду г. Алматы. За время существования коллекционного участка испытано 1115 таксонов растений мировой флоры (1078 видов из 410 родов и 94 семейств и 37 форм и сортов). Выявлено, что успешно адаптированы, размножаются и продуцируют полноценные семена 644 вида (59.7%). Среди этих видов выделены: 1) неактивные виды растений, популяции которых поддерживаются искусственно – 434 вида; 2) самовозобновляющиеся, но не расселяющиеся виды (потенциально агрессивные) – 162 вида; 3) агрессивные – 35 видов; 4) высокоагрессивные – 13 видов. Параллельно с проникновением ряда лекарственных видов с коллекционного участка на территорию ботанического сада, происходит и более активный обратный процесс – экспансия агрессивных видов внутрь коллекционного участка лекарственных растений. Выявлено наличие 35 агрессивных травянистых и древесно-кустарниковых видов, постоянно проникающих на коллекционный участок. Большинство из них составляют аборигенные травянистые виды, инорайонных обнаружено 7 видов.

Ключевые слова: лекарственные растения, агрессивные виды, интродукция

DOI: 10.31857/S0033994620040044

Одной из важнейших проблем фундаментальной и прикладной ботаники в последнее время стало “наводнение” региональных флор новыми чужеродными видами, а также инвазии отдельных видов в природные сообщества [1]. Значение этой проблемы отражено в целом ряде документов ООН, стран СНГ, Бернской конвенции и в Глобальной стратегии сохранения растений [2–5].

Современные глобальные процессы нередко являются источником проблем, решать которые призвана биология. Инвазии видов понимаются в настоящее время как угроза биоразнообразию. Общеизвестно, что большинство экзотических видов в новые места были занесены человеком. Преднамеренная интродукция чужеродных видов, имеющая своей целью решение производственных или экономических проблем, во многих случаях наносит серьезный вред местному биологическому разнообразию и должна контролироваться путем всестороннего изучения возможного влияния на окружающую среду и местную биоту [6]. Особенно актуальны эти вопросы в ботанических садах, поскольку они, во-первых, во многих странах являются особо охраняемыми природными территориями, а во-вторых, как держатели кол-

лекций мировой флоры, сами служат источником появления новых инвазий [7, 8].

Для коллекции лекарственных растений, существующей обособленно внутри искусственно созданной экосистемы (ботанического сада), термин “инвазионный” обозначает чужеродные виды, интродуцированные на коллекционном участке для научных целей, где они успешно приживаются, размножаются и распространяются за пределы своих делянок и ботанического сада. Инвазии подразумевают не только факт внедрения в естественные сообщества чужеродных видов, но и их агрессивность [9–11]. Совокупность видов, определяемых как “инвазионные”, включает в себя адвентивные виды [1], то есть не свойственные местной флоре региона, занос которых на данную территорию является результатом прямой или косвенной деятельности человека. В широком смысле – это виды, непреднамеренно занесенные человеком, либо появившиеся в результате интродукции [1, 11]. Для более детального анализа, кроме адвентивных лекарственных растений, привлеченных на коллекционный участок из удаленных регионов мира, мы оценили степень агрессивности видов лекарственных растений природной

флоры Юго-Восточного Казахстана (аборигенов), многие из которых имеют широкий ареал, охватывающий не только территорию Казахстана, но и сопредельных государств.

Ботанический сад г. Алматы закладывался в начале 30-х гг. прошлого столетия на обширной подгорной равнине, вплотную примыкающей к низкогорьям (“прилавкам”) Заилийского Алатау, большую часть которой изначально занимали яблоневые сады. Травяной покров в садах слагался в основном элементами исходной естественной флоры, которые по мере формирования коллекционных участков переходили в разряд сорной растительности.

Рассматривая сложившуюся на протяжении многих лет коллекцию лекарственных растений как подвижное культигенное сообщество, мы поставили своей целью проанализировать степень агрессивности испытанных видов, т.е. возможности их проникновения в окружающую среду, которую представляет собой более обширная, но тоже искусственная система “ботанический сад”.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом исследования служили лекарственные растения, изучавшиеся в ботаническом саду г. Алматы с момента его формирования. На постоянном месте, вплоть до настоящего времени, коллекция лекарственных растений существует с начала 50-х годов прошлого столетия. Общий список видов растений, проходивших испытание в коллекции, составлен на основе сохранившейся рабочей документации, отражавшей процесс и конечный результат адаптации вида (посевные и фенологические журналы). К настоящему времени в условиях коллекции испытано 1115 таксонов лекарственных растений мировой флоры, включающих 1078 видов, 14 форм, 23 сорта. Последующий анализ дается только по 1078 видам, относящимся к 410 родам, 94 семействам [12].

Оценка интродукционных особенностей и жизненного состояния видов в коллекции проводилась по разработанному ранее индексу успешности интродукции вида (ИУИ), изменяющемуся от 1 до 6 [13]:

- 1 – растение выпадает в течение первого вегетационного сезона;
- 2 – растет, иногда цветет, но не дает полноценных семян;
- 3 – плодоносит при создании специфических условий;
- 4 – плодоносит в открытом грунте, но не регулярно;
- 5 – успешно растет и плодоносит;
- 6 – натурализовавшийся вид.

При определении статуса оцениваемого вида использована несколько модернизированная, применительно к местным особенностям, градация, приведенная в работе С.Р. Майорова и Ю.К. Виноградовой [14], которая обозначена в приведенных таблицах индексом “а” или “g” с плюсом, соответствующим степени агрессивности:

- а+ потенциально агрессивный вид: самовозобновляется, но не выходит далеко за пределы делянки;
- а++ агрессивный вид: активно сорничает на участке и спорадически выходит за его пределы;
- ggg высокоагрессивный вид (индексация дана в соответствии с общепринятой международной классификацией): формирует самостоятельные массивы разной величины, угрожает экологической безопасности.

Систематика семейств дана в соответствии с системой APG IV (Angiosperm Phylogeny Group) [15, 16]. Для определения родовой и видовой принадлежности использованы Интернет ресурсы Плантариум [17] и The Plant List [18].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Многолетние наблюдения за поведением лекарственных растений в условиях мелкоделяночного культивирования позволили дать предварительную оценку степени агрессивности испытанных видов в коллекции лекарственных растений.

Из всего массива лекарственных растений, проходивших испытания на коллекционном участке (1078 видов), размножаются и дают полноценные семена 644 вида (59.7%). Остальные 434 испытывавшихся вида (40.3%) не дали положительных интродукционных результатов, их ИУИ соответствовал “1–2”.

Адаптировавшуюся в наших условиях группу из 644 видов составляют растения, имеющие ИУИ от 3 до 6-и. Небольшую группу лекарственных растений удалось интродуцировать и получать полноценные семена, подбирая для них специфические условия (почва, водообеспеченность, температурный режим, освещенность и т.п.) или выращивая их как однолетнюю культуру, ИУИ этих видов соответствует “3”. Это такие виды, как *Aerva lanata* (L.) Juss., виды рода *Cassia*, *Catharanthus roseus* (L.) G. Don., виды рода *Cynara*, *Cyperus esculentus* L., виды рода *Luffa*, *Micromeria fruticosa* (L.) Druce, *Momordica charantia* L., *Orthosiphon stamineus* Benth., *Ricinus communis* L., *Satureja thymbra* L., *Sesamum indicum* L., *Trichosanthes cucumerina* L., виды рода *Vigna* и некоторые другие – всего 22 вида. Естественно, что распространения этих видов за пределы экспериментальных площадок не происходит, даже в случае обильного семенного или вегетативного возобновления.

Теоретически, угрозу окружающей среде могут нанести культивируемые на участке виды лекарственных растений, ИУИ которых соответствует “4” (плодоносит в открытом грунте, но не регулярно и не обильно, быстро выпадает), таких в коллекции насчитывается 119 видов: *Actaea erythrocarpa* Fisch., *Aster alpinus* L., *Ferula iliensis* Krasn., *Lavandula latifolia* (L.) Vill., *Psoralea bituminosa* L., *Pyrethrum kelleri* (Kryl. et Plotn.) Krasch., *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin, *Satureja cretica* (L.) Briq., *Scopolia caucasica* Kolesn. et Kreyer, *Thymus karatavicus* A. Dmitr. и др.

Реальную угрозу окружающей среде могут представлять интродуцированные в коллекции растения с ИУИ “5” (успешно растет и регулярно обильно плодоносит) – 469 видов и “6” (натурализованный, активно сорничающий вид) – 34 вида. В сумме они составляют около половины (503 вида – 46.7%) всех испытывавшихся видов коллекции лекарственных растений. В то же время, многолетние наблюдения на коллекционном участке показывают существенную неоднородность этой группы растений по активности самозобновления.

В соответствии с вышеуказанными градациями агрессивности, в этой группе (503 вида) можно выделить неактивные, популяции которых в наших условиях поддерживаются искусственно – 293 вида; потенциально агрессивные – 162 вида; агрессивные – 35 видов; высокоагрессивные – 13 видов. Таким образом, общее число неактивных видов среди всей группы успешных интродуцентов достигает 434, что свидетельствует о том, что более 2/3 видов интродуцированных лекарственных растений не расселяются за пределы коллекционного участка и не представляют особой угрозы для окружающей растительности.

Потенциально агрессивные виды (индекс “a+”), размножаясь семенным или вегетативным путем, далеко не “уходят” за пределы своих делянок или спорадически встречаются по окраинам участка. Сравнительный анализ адаптационных особенностей и устойчивости видов в коллекции показал, что все потенциально агрессивные виды имеют ИУИ, соответствующий оценке “5” – успешно растет и стабильно плодоносит [13]. Однако, за последние 30 лет заметного проникновения этих видов за пределы коллекционного участка лекарственных растений не наблюдалось.

Потенциально агрессивные виды (162 вида) распределены по 46 семействам. Среди относительно крупных семейств выделяются Lamiaceae (27 видов), Asteraceae (26 видов) и Apiaceae (14 видов). Средненасыщенные семейства: Rosaceae (9 видов), Ranunculaceae (7 видов), Amaryllidaceae, Malvaceae и Papaveraceae (по 6 видов), Boraginaceae (5 видов). Малочисленных семейств (по 2–4 вида) – 11, одновидовых семейств – 26.

При анализе исходной региональной принадлежности группы потенциально агрессивных видов коллекции выявлено примерно равное количество аборигенных (85 видов: *Achillea millefolium* L., *Agrimonia asiatica* Juz., *Anchusa officinalis* L., *Arctium tomentosum* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *Eryngium planum* L., *Fallopia convolvulus* (L.) A. Love, *Geranium collinum* Steph., *Glycyrrhiza uralensis* Fisch., *Hypericum perforatum* L., *Plantago major* L., *Verbascum thapsus* L. и ряд др.) и адвентивных видов (77 видов: *Allium urzinum* L., *Alnus incana* L., *Ammi majus* L., *Anthemis arvensis* L., *Belamcanda chinensis* DC. (L.) Leman, *Clinopodium chinense* (Benth.) Kuntze, *Datisca cannabina* L., *Echinacea purpurea* (L.) Moench., *Galeopsis pubescens* Besser, *Helleborus foetidus* L., *Isatis tinctoria* L., *Leonurus quinquelobatus* Gilib., *Melissa officinalis* L., *Pimpinella major* (L.) Huds., *Ruta graveolens* L., *Securinega suffruticosa* (Pall.) Rehd., *Silybum marianum* (L.) Gaerthn., *Telekia speciosa* (Schreber) Baumg. и др.). В составе группы преобладают травянистые растения (147 видов), среди которых доля однолетников составляет 15.6% (23 вида), двулетников – 11.6% (17 видов), многолетников – 70.7% (104 вида), травянистых лиан – 2.1% (3 вида). Травянистые растения с коротким жизненным циклом более, чем в 10 раз превышают число древесно-кустарниковых форм (13 видов и 2 вида древесных лиан).

Агрессивных инвазионных видов лекарственных растений, распространение которых приходится ограничивать механическим путем (индекс “a++”), выявлено 35, ИУИ соответствует оценке “5” (успешно растет и регулярно плодоносит) и “6” (активно сорничающий вид) (табл. 1). В этой группе преобладают виды природной флоры Юго-Восточного Казахстана (23 вида), интродуцированных инорайонных видов – 12. В систематическом отношении виды этой группы принадлежат к 18 семействам: Fabaceae – 8 видов, Apiaceae – 5 видов, Asteraceae и Poaceae – по 3 вида, Amaranthaceae, Ranunculaceae и Brassicaceae – по 2 вида; остальные семейства представлены только одним видом.

Высокоагрессивных видов (индекс “ggg” по международной классификации), активно сорничающих на коллекционном участке и за его пределами, найдено 13 (табл. 2). Их появление в коллекции обусловлено “дичанием” ранее культивировавшихся на территории ботанического сада видов [22]. Среди них только один аборигенный вид *Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara & Grande; большинство составляют инорайонные виды растений. В этой группе представлены 8 семейств: Asteraceae (4 вида), Arocynaceae, Aristolochiaceae, Brassicaceae, Crassulaceae, Fabaceae (по 2 вида), Rosaceae и Caprifoliaceae (по 1 виду).

Следовательно, проведенный анализ интродуцентов показал, что только 210 видов характери-

Таблица 1. Список агрессивных видов (a++) на коллекционном участке лекарственных растений
Table 1. List of aggressive species (a++) of the Medicinal plants garden

N	Вид Species	Семейство Family	Происхождение вида Origin of species	Жизненная форма Life form	ИУИ Introduction success index	Год привлечения Year of appearance
1.	<i>Aegopodium podagraria</i>	Ариáceе	Абориген Aborigine	Травянистый многолетник Perennial herb	5	1988
2.	<i>Agropyron cristatum</i>	Роáceе	»	»	6	1951*
3.	<i>Amaranthus cruentus</i>	Amaranthaceae	»	Однолетник Annual	6	1951*
4.	<i>Amaranthus retroflexus</i>	»	»	»	6	2002
5.	<i>Apium graveolens</i>	Ариáceе	»	Двулетник Biennial	5	1951*
6.	<i>Aralia elata</i>	Araliaceae	Адвент Alien	Куст Shrub	5	1992
7.	<i>Artemisia vulgaris</i>	Asteraceae	Абориген Aborigine	Травянистый многолетник Perennial herb	5	1948*
8.	<i>Asarum europaeum</i>	Aristolochiaceae	Адвент Alien	»	5	1993
9.	<i>Astragalus falcatus</i>	Fabaceae	»	»	6	1948*
10.	<i>Bromus inermis</i>	Роáceе	Абориген Aborigine	»	6	1948*
11.	<i>Caltha palustris</i>	Ranunculaceae	Адвент Alien	»	5	2017
12.	<i>Cannabis sativa</i>	Cannabaceae	Абориген Aborigine	Однолетник Annual	6	1945*
13.	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Brassicaceae	»	»	6	1964
14.	<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	Ариáceе	Адвент Alien	Травянистый многолетник Perennial herb	6	2001
15.	<i>Cichorium intybus</i>	Asteraceae	Абориген Aborigine	»	5	1945*
16.	<i>Dactylis glomerata</i>	Роáceе	»	»	6	1951*
17.	<i>Erysimum cheiranthoides</i>	Brassicaceae	»	Однолетник Annual	6	1989
18.	<i>Eupatorium cannabinum</i>	Asteraceae	Адвент Alien	Травянистый многолетник Perennial herb	6	1985
19.	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	Oleaceae	»	Дерево Tree	6	1951*
20.	<i>Galium album</i>	Rubiaceae	»	Травянистый многолетник Perennial herb	5	1985
21.	<i>Genista tinctoria</i>	Fabaceae	Адвент Alien	Куст Shrub	6	1985
22.	<i>Hyoscyamus niger</i>	Solanaceae	»	Двулетник Biennial	5	1945*
23.	<i>Melilotus albus</i>	Fabaceae	Абориген Aborigine	»	6	1951*
24.	<i>Melilotus officinalis</i>	»	»	»	5	1951*
25.	<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalidaceae	Адвент Alien	»	5	1945*
26.	<i>Pimpinella saxifraga</i>	Ариáceе	Абориген Aborigine	Травянистый многолетник Perennial herb	6	1965
27.	<i>Plantago lanceolata</i>	Plantaginaceae	»	»	6	1995
28.	<i>Polygonum aviculare</i>	Polygonaceae	Абориген Aborigine	»	6	1948*
29.	<i>Ranunculus acris</i>	Ranunculaceae	»	»	6	1951*

Таблица 1. Окончание

N	Вид Species	Семейство Family	Происхождение вида Origin of species	Жизненная форма Life form	ИУИ Introduction success index	Год привлечения Year of appearance
30.	<i>Rubus caesius</i>	Rosaceae	»	Куст Shrub	6	1985
31.	<i>Trachyspermum ammi</i>	Apiaceae	Адвент Alien	Однолетник Annual	6	1965
32.	<i>Trifolium pratense</i>	Fabaceae	Абориген Aborigine	травянистый многолетник perennial herb	5	2002
33.	<i>Trifolium repens</i>	»	»	»	6	1948*
34.	<i>Urtica dioica</i>	Urticaceae	»	»	6	1948*
35.	<i>Vicia cracca</i>	Fabaceae	»	»	5	1960

Примечание: * – вид приводится в списках интродуцированных растений ГБС АН КазССР [19–21].

Note: * – the species is listed in the Lists of plants introduced to the Main Botanical Garden of AS KazSSR [19–21].

Таблица 2. Список высокоагрессивных видов (ggg) на коллекционном участке лекарственных растений

Table 2. List of highly aggressive species (ggg) of the Medicinal plants garden

N п/п	Вид Species	Семейство Family	Происхождение вида Origin of species	Жизненная форма Life form	ИУИ Introduction success index	Год привлечения Year of appearance
1.	<i>Alliaria petiolata</i>	Brassicaceae	Абориген Aborigine	Двулетник Biennial	6	1988
2.	<i>Aristolochia clematitis</i>	Aristolochiaceae	Адвент Alien	Травянистый многолетник Perennial herb	6	1968
3.	<i>Asclepias syriaca</i>	Апосиневые Apocynaceae	»	Однолетник Annual	6	1945*
4.	<i>Matricaria chamomilla</i>	Asteraceae	»	»	6	1945*
5.	<i>Galega officinalis</i>	Fabaceae	»	Травянистый многолетник Perennial herb	6	1951*
6.	<i>Helianthus tuberosus</i>	Asteraceae	»	»	5	1989
7.	<i>Lotus corniculatus</i>	Fabaceae	»	»	6	1951*
8.	<i>Sanquisorba minor</i>	Rosaceae	»	»	6	1985
9.	<i>Sedum acre</i> f. <i>alba</i>	Crassulaceae	»	»	6	1985
10.	<i>Solidago canadensis</i>	Asteraceae	»	»	6	1951*
11.	<i>Valeriana officinalis</i>	Caprifoliaceae	»	»	6	1945*
12.	<i>Vinca minor</i>	Апосиневые Apocynaceae	»	»	6	1960
13.	<i>Xanthium spinosum</i>	Asteraceae	»	Однолетник Annual	5	1962

Примечание: * – вид приводится в списках интродуцированных растений ГБС АН КазССР [19–21].

Note: * – the species is listed in the Lists of plants introduced to the Main Botanical Garden of AS KazSSR [19–21].

зается той или иной степенью агрессивности, что составляет около 20% всего списка видов (1078), испытанных на коллекционном участке лекарственных растений в разные годы его существования, и увеличивается до 32.7%, при учете только адаптировавшейся к нашим условиям группы из 644 видов (дающих полноценные семена). Процентное соотношение количества видов между группами интродуцентов с разной степенью агрес-

сивности выглядит следующим образом: 77 (a+) : 17 (a++) : 6 (ggg).

Следует еще раз отметить, что степень агрессивности вида напрямую связана с величиной индекса успешности интродукции. Если у потенциально агрессивных видов величина ИУИ равна “5”, а у агрессивных – “5–6”, то у высокоагрессивных – исключительно “6”.

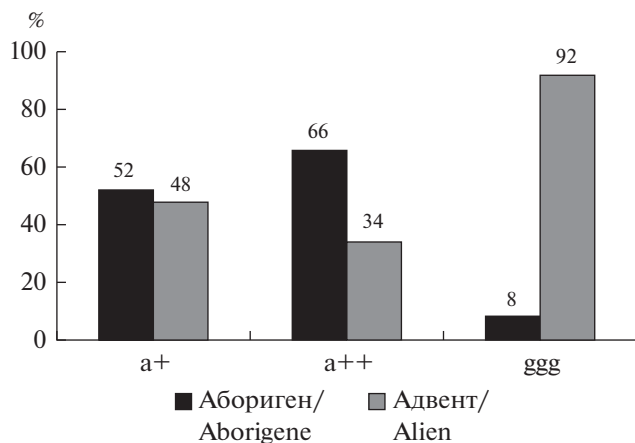


Рис. 1. Доля участия видов различного происхождения в формировании групп, отличающихся по степени агрессивности (%): a+ – потенциально агрессивные; a++ – агрессивные; ggg – высокоагрессивные.
Fig. 1. Share of the species of different origin in the groups with varied degree of aggressiveness (%): a+ – potentially aggressive; a++ – aggressive; ggg – highly aggressive.

С повышением степени агрессивности уменьшается число аборигенных видов: с 85 в составе группы потенциально агрессивных видов (52.7% от общего числа) до 1 (7.7% от общего числа) – в составе группы высокоагрессивных (рис. 1). В целом, в сложении потенциально агрессивной и агрессивной групп коллекции лекарственных растений наиболее существенна доля участия казахстанских видов. В группе высокоагрессивных видов участие казахстанских видов минимально.

Долевое участие инорайонных видов в сложении групп, различающихся по степени агрессивности, в целом имеет определенную аналогию с распределением аборигенных казахстанских видов: наибольшее их количество представлено в категории потенциально агрессивных, однако число агрессивных и высокоагрессивных видов значительно меньше.

С увеличением степени агрессивности видов отмечается снижение до минимальных значений насыщенности ими семейств и родов. Если число потенциально агрессивных видов Asteraceae равно 25, то число высокоагрессивных видов этого семейства составляет лишь 4 (по 1 виду в 4 родах). В остальных семействах к категории высокоагрессивных относятся 1–2 вида, принадлежащие к 1–2 родам.

Разнообразие жизненных форм в коллекции лекарственных растений уменьшается с повышением степени агрессивности, однако во всех категориях преобладают травянистые многолетники.

Параллельно с описанными выше процессами проникновения ряда лекарственных видов с коллекционного участка на территорию ботаниче-

ского сада, происходит и обратный процесс – экспансия агрессивных видов внутрь системы “участок лекарственных растений”. Кроме коллекционных видов лекарственных растений, испытанных на участке в разные годы, зафиксировано наличие целого ряда агрессивных травянистых и древесно-кустарниковых видов, никогда не выращивавшихся на данной территории, но постоянно проникающих на коллекционный участок (35 видов), несмотря на регулярно проводимый комплекс агротехнических мероприятий. Среди них выделяются травянистые виды флоры Казахстана с широкими ареалами (26 видов): *Artemisia annua* L., *Campanula rapunculoides* L., *Centaurea squarrosa* Willd., *Convolvulus arvensis* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Echium vulgare* L., *Lactuca scariola* L., *Onagra biennis* (L.) Scop., *Portulaca oleracea* L., *Sonchus arvensis* L., *Taraxacum officinale* F.N. Wigg., *Viola suavis* Bieb. и др.; и аборигенные древесные виды (2 вида): *Morus nigra* L., *Populus alba* L. Наиболее агрессивных инорайонных видов 7: *Ambrosia artemisiifolia* L., *Asclepias cornuti* Desne., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Acer negundo* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Ulmus laevis* Pall., *Prunus spinosa* L.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За время существования коллекционного участка лекарственных растений испытано 1115 таксонов лекарственных растений, включающих 1078 видов, 14 форм, 23 сорта. Проанализированы адаптационные возможности и степень агрессивности 1078 видов мировой флоры. Из общего числа видов, испытывавшихся в разные годы на коллекционном участке, не прошли интродукционные испытания 434 (40.3%), размножаются и дают полноценные семена 644 вида (59.7%). Среди этой последней группы можно выделить:

- неактивные виды растений, популяции которых поддерживаются искусственно – 434 вида – 67.4%;
- самовозобновляющиеся, потенциально агрессивные виды (индекс “a+”) – 162 вида – 25.1%;
- агрессивные (индекс “a++”) – 35 видов – 5.4%;
- высокоагрессивные (индекс “ggg”) – 13 видов – 2.1%.

Параллельно с проникновением ряда лекарственных видов с коллекционного участка на территорию ботанического сада, происходит и более активный обратный процесс – экспансия агрессивных видов внутрь коллекционного участка лекарственных растений. Выявлено наличие 35 наиболее агрессивных травянистых и древесно-кустарниковых видов, постоянно проникающих на коллекционный участок. Среди них 28 аборигенных видов и 7 инорайонных.

Изучение степени агрессивности чужеродных лекарственных растений на коллекционном участке Главного ботанического сада г. Алматы подтвердило уже известные факты о том, что многие из высокоагрессивных видов, таких как *Matricaria chamomilla*, *Helianthus tuberosus*, *Lotus corniculatus*, *Xanthium spinosum*, *Solidago canadensis*, *Asclepias syriaca*, давно вышли за пределы “аптекарских огородов” и ботанических садов в природные местообитания и уже внесены во многие региональные Черные книги как инвазионные виды. Агрессивные виды растений, в том числе и

казахстанские, могут стать потенциально инвазионными для других стран.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнялась по Программе BR05236546 Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан “Реализация государственными ботаническими садами приоритетных для Казахстана научно-практических задач Глобальной стратегии сохранения растений как устойчивой системы поддержания биоразнообразия”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Виноградова Ю.К., Майоров С.П., Хорун Л.В.* 2010. Черная книга флоры Средней России (чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М. 494 с. https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_26721#1
2. *CBD.* 2010. Decision adopted by the conference of the parties to the convention on biological diversity at its tenth meeting. <https://www.cbd.int/decisions/cop/?m=cop-10>
3. *Foxcroft L.C., Pyšek P., Richardson D.M., Genovesi P.* 2013. Plant Invasions in Protected Areas: Patterns, Problems and Challenges. Springer Netherlands. 661 p. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-7750-7>
4. *Виноградова Ю.К.* при участии *V.H. Heywood* и *S. Sharrock.* 2015. Кодекс управления инвазионными чужеродными видами растений в ботанических садах стран СНГ. М. 68 с. <https://docplayer.ru/26544040-Kodeks-upravleniya-invazionnymi-chuzherodnymi-vidami-rasteniy-v-botanicheskikh-sadah-stran-sng.html>
5. *Global Strategy for Plant Conservation: 2011–2020.* 2012. Botanic Gardens Conservation International. 36 p. https://www.bgci.org/files/Plants2020/popular_guide/englishguide.pdf
6. *Неронов В.М., Луцкина А.А.* 2001. Чужеродные виды и сохранение биологического разнообразия. — Успехи современной биологии. 121(1): 121–128. <http://www.sevin.ru/Invasive/publications/UspSovrBio.pdf>
7. *Ткаченко К.Г.* 2013. Ботанические коллекции — потенциальные источники возможных новых адвентивных и инвазивных видов. — Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о земле. 2: 39–42. <https://elibrary.ru/item.asp?id=19132688&>
8. *Byrne M.J., Williams V.L., Wojtasik E.M.* 2017. The viability of propagules of alien plant species sold for traditional medicine in South Africa. — South African Journal of Botany. 109: 281–287. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2017.01.206>
9. *Гельтман Д.В.* 2006. Понятие “инвазионный вид” в применении к сосудистым растениям. — Бот. журн. 91(8): 1222–1232. <https://elibrary.ru/item.asp?id=9241792>
10. *Ганнибал Б.К.* 2011. О понятиях “сорные”, “чужеродные” и “инвазивные” виды в геоботаническом контексте. — В сб.: Материалы I Междунар. научной конференции “Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции”. Санкт-Петербург. С. 64–67. http://vir.nw.ru/conf/c55_1.pdf
11. *Жук Е.А.* 2011. Дикие родичи культурных растений в составе сорных растений семейства *Poaceae* Barnhart на территории Мурманской области и Карелии. — В сб.: Материалы I Междунар. научной конференции “Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции”. Санкт-Петербург. С. 87–93. http://vir.nw.ru/conf/c55_1.pdf
12. *Грудзинская Л.М., Гемеджиева Н.Г., Арысбаева Р.Б., Рамазанова М., Садакменде Т.* 2017. Коллекция лекарственных растений в Главном ботаническом саду ИБФ МОН РК. — Вестник Совета ботанических садов Казахстана (Евразийский ботанический журнал). 5: 3–59.
13. *Грудзинская Л.М.* 2009. Интродукционный анализ растений семейства *Fabaceae* Lindl. — Ботанические исследования Сибири и Казахстана. 15: 94–102.
14. *Майоров С.П., Виноградова Ю.К.* 2013. Натурализация растений в ботанических садах г. Москвы. — Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о земле. 2: 12–16. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19132684>
15. *APG IV.* 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. — Botanical Journal of the Linnean Society. 181(1): 1–20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
16. *Гельтман Д.В.* 2019. Современные системы цветковых растений — Бот. журн. 104(4): 503–527. <https://doi.org/10.1134/S0006813619040045>

17. *Плантариум*: открытый онлайн атлас-определитель растений и лишайников России и сопредельных стран. 2007–2020. <http://www.plantarium.ru>
18. *The Plant List*. 2013. Version 1.1. <http://www.theplantlist.org/>
19. *Путеводитель* по Алма-Атинскому ботаническому саду. 1945. Алма-Ата. 32 с.
20. *Путеводитель* по Государственному Республиканскому ботаническому саду АН КазССР. 1951. Алма-Ата. 96 с.
21. *Мазулевский А.А.* 1948. Некоторые итоги работы отдела флоры Казахстана. – В кн.: Труды Республиканского ботанического сада АН КазССР. Т. 1. Алма-Ата. 166–169.
22. *Виноградова Ю.К., Ткачева Е.В.* 2011. Сравнительный анализ видов семейства *Leguminosae* Juss. разного инвазионного статуса. – В сб.: Материалы I Междунар. научной конференции “Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции”. Санкт-Петербург. С. 51–64.

Aggressive Species in the Collection of Medicinal Plants of the Almaty Main Botanical Garden (Kazakhstan)

L. M. Grudzinskaya^{a, *}, G. M. Kudabayeva^a, L. A. Dimeyeva^a

^a*Institute of Botany and Phytointroduction, Ministry of Ecology, Geology and Natural Resources,
Almaty, Republic of Kazakhstan*

^{*}*e-mail: kazwelsh@mail.ru*

Abstract—The paper evaluates degree of aggressiveness of medicinal plants grown in the Almaty Main Botanical Garden. Throughout the existence of the Medicinal plants collection site, 1115 plant taxa from around the world were tested (1078 species belonging to 410 genera of 94 families and 37 forms and varieties). It was revealed that 644 species (59.7%) have successfully adapted and continue to reproduce by seeds (less often – vegetatively) and produce full seeds. Among these species, the four groups were distinguished: 1) inactive plant species whose populations are artificially maintained – 434 species, 2) self-renewing, but not spreading species (potentially aggressive) – 162 species, 3) aggressive – 35 species, 4) highly aggressive – 13 species. Alongside with some medicinal plants spreading from the collection plot into other areas of the botanical garden, there is also an active reverse process of expansion of aggressive species into the Medicinal plants garden. There are 35 aggressive herbaceous and woody subshrub species that constantly invade the collection site. Most of them are indigenous herbaceous species, while 7 species are alien.

Keywords: medicinal plants, aggressive species, introduction

ACKNOWLEDGEMENTS

The study was carried out within the framework of the institutional research programme (BR05236546) of the Science Committee of Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan “Implementation of theoretical and practical priority tasks of the Global Strategy of Plants Conservation as Sustainable System of Biodiversity Maintenance by State Botanical Gardens in Kazakhstan”.

REFERENCES

1. *Vinogradova Yu.K., Mayorov S.R., Khorun L.V.* 2010. [The Black Book of the Flora of Central Russia: alien plant species in ecosystems of Central Russia]. Moscow. 494 p. https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_26721#1 (In Russian)
2. *CBD*. 2010. Decision adopted by the conference of the parties to the convention on biological diversity at its tenth meeting. <https://www.cbd.int/decisions/cop/?m=cop-10>
3. *Foxcroft L.C., Pyšek P., Richardson D.M., Genovesi P.* (Eds.) 2013. *Plant Invasions in Protected Areas: Patterns, Problems and Challenges*. Springer Netherlands. 661 p. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-7750-7>
4. *Vinogradova Yu.K. with participation of V.H. Heywood and S. Sharrock.* 2015. [Code of conduct on invasive alien species for botanic gardens of the CIS countries]. Moscow. 68 p. <https://docplayer.ru/26544040-Kodeks-upravleniya-invazionnymi-chuzherodnymi-vidami-rasteniy-v-botanicheskikh-sadah-stran-sng.html> (In Russian)
5. *Global Strategy for Plant Conservation: 2011–2020.* 2012. Botanic Gardens Conservation International. 36 p. https://www.bgci.org/files/Plants2020/popular_guide/englishguide.pdf
6. *Neronov V.M., Lushchekina A.A.* 2001. [Alien species and conservation of biological diversity]. – *Uspekhi sovremennoy biologii*. 121(1): 121–128. <http://www.sevin.ru/Invasive/publications/UspSovrBio.pdf> (In Russian)
7. *Tkachenko K.G.* 2013. [Botanical collections as a potential source of possible new adventive and invasive species]. – *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Biologiya. Nauki o zemle*. 2: 39–42. <https://elibrary.ru/item.asp?id=19132688&> (In Russian)

8. *Byrne M. J., Williams V. L., Wojtasik E. M.* 2017. The viability of propagules of alien plant species sold for traditional medicine in South Africa. — *South African Journal of Botany*. 109: 281–287. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2017.01.206>
9. *Geltman D.V.* 2006. The term “invasive species” as applied to vascular plants. — *Bot. zhurn.* 91(8): 1222–1232. <https://elibrary.ru/item.asp?id=9241792> (In Russian)
10. *Gannibal B.K.* 2011. The terms “weed”, “alien” and “invasive” species in geobotanical context. — In: *Weedy plants in the changing world: topical issues in studying their diversity, origin and evolution: Proceedings of the I International Scientific Conference*. St. Petersburg. P. 64–67. http://vir.nw.ru/conf/c55_1.pdf (In Russian)
11. *Zhuk E.A.* 2011. Crop wild relatives composed of weed plants family Poaceae Barnhart on the territory of Murmansk region and Karelia. — In: *Weedy plants in the changing world: topical issues in studying their diversity, origin and evolution: Proceedings of the I International Scientific Conference*. St. Petersburg. P. 87–93. http://vir.nw.ru/conf/c55_1.pdf (In Russian)
12. *Grudzinskaya L.M., Gemedzhiyeva N.G., Arysbayeva R.B., Ramazanova M., Sadakmende T.* 2017. [Collection of medicinal plants in the Main Botanical Garden of the IBF MES RK]. — *Vestnik Soveta botanicheskikh sadov Kazakhstana (Eyvrazijskij botanicheskij zhurnal)*. 5: 3–59. (In Russian)
13. *Grudzinskaya L.M.* 2009. [Introduction analysis of the species of *Fabaceae* Lindl. family]. — *Botanicheskiye issledovaniya Sibiri i Kazakhstana*. Kemerovo. 15: 94–102. (In Russian)
14. *Mayorov S.R., Vinogradova Yu.K.* 2013. Plant naturalization in Moscow botanical gardens. — *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Biologiya. Nauki o zemle*. 2: 12–16. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19132684> (In Russian)
15. *APG IV.* 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. — *Botanical Journal of the Linnean Society*. 181(1): 1–20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>.
16. *Geltman D.V.* 2019. Modern systems of flowering plants. — *Bot. zhurn.* 104(4): 503–527. <https://doi.org/10.1134/S0006813619040045> (In Russian)
17. *Plantarium: an open online atlas and key to plants and lichens of Russia and neighboring countries*. 2007–2020. <http://www.plantarium.ru> (In Russian)
18. *The Plant List*. 2013. Version 1.1. <http://www.theplantlist.org/>
19. [*Guide to Alma-Ata Botanical Garden*]. 1945. Alma-Ata. 32 p. (In Russian)
20. [*Guide to the State Republican Botanical Garden of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR*]. 1951. Alma-Ata. 96 p. (In Russian)
21. *Mazulevskiy A.A.* 1948. [Some results of the work of the Department of the Flora of Kazakhstan]. — In: [*Proceedings of the Republican botanical garden of AS of KazSSR*]. V. 1. Alma-Ata. P. 166–169. (In Russian)
22. *Vinogradova Yu.K., Tkacheva E.V.* 2011. The comparative analysis of Leguminous species (*Leguminosae* Juss.) with different invasive status. — In: *Weedy plants in the changing world: topical issues in studying their diversity, origin and evolution: Proceedings of the I International Scientific Conference*. St. Petersburg. P. 51–64. http://vir.nw.ru/conf/c55_1.pdf (In Russian)