

УДК 633.8+581.6

DOI: 10.36305/0513-1634-2023-146-112-120

ИНТРОДУКЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ СЕВЕРОАМЕРИКАНСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СРЕДНЕГО УРАЛА

Евгения Самуиловна Васфилова

ФГБУН Ботанический сад Уральского отделения РАН
620144, Россия, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202а
E-mail: euvas@mail.ru

Изучена перспективность интродукции 18 видов лекарственных растений североамериканского происхождения в условия подзоны южной тайги Среднего Урала и ее взаимосвязь с эколого-биологическими особенностями видов (с использованием статистического анализа). Виды, произрастающие в естественных условиях только на американском континенте и виды, распространенные также и за его пределами, не различались достоверно по перспективности интродукции и составляющим ее показателям. Виды, поднимающиеся в горнолесной пояс, а также встречающиеся вплоть до субальпийского пояса, характеризовались более высокой устойчивостью (зимостойкостью), по сравнению с равнинными видами. Отмечено более интенсивное вегетативное размножение криптофитов, по сравнению с гемикриптофитами. Зимнезеленым видам свойственна более высокая интенсивность семенного размножения, по сравнению с весенне-летне-осеннезелеными, а у видов с ранним началом вегетации, кроме этого показателя, повышена также зимостойкость растений. Большинство видов являются неинвазионными: три вида, активно выходящие за пределы делянок, но не покидающие территорию коллекционного участка (*Grindelia hirsutula* Hook. & Arn., *Helianthus tuberosus* L., *Oenothera biennis* L.) являются потенциально инвазионными, а *Solidago canadensis* L. и *Solidago gigantea* L. способны внедряться в природные сообщества на территории Ботанического сада.

Ключевые слова: интродукция растений; североамериканские виды; Средний Урал

Введение

Одним из основных направлений деятельности ботанических садов является интродукция растений. Главные ее задачи – обогащение флоры конкретного региона ценными в различных аспектах видами (лекарственными, декоративными, кормовыми, пищевыми, медоносными и др.), всестороннее и рациональное использование природных ресурсов, а также сохранение генофонда природной флоры [14]. Эти задачи решаются, в частности, путем создания, изучения и сохранения живых коллекций растений. Первичная интродукция видов в условиях ботанических садов может быть начальным этапом на пути к их широкому возделыванию. В отношении лекарственных растений, необходимо отметить, что в последнее время наблюдается значительный рост спроса на лекарственное растительное сырье и заметное увеличение торговли им как на внутреннем, так и на международном рынках [9]. В связи с этим большое значение приобретает проведение исследований по интродукции новых видов лекарственных растений. Как отмечает А.Н. Цицилин [16], одна из важных задач изучения лекарственных растений в ботанических садах – анализ биологических особенностей их роста и развития.

В обширном экономическом и ботанико-географическом Уральском регионе лекарственное растениеводство почти полностью отсутствует. Разработка основ возделывания видов растений, используемых в медицине, применительно к конкретным природно-климатическим условиям достаточно актуальна с целью обеспечения потребности в растительном лекарственном сырье.

Автором данной работы на протяжении длительного периода проводилось изучение закономерностей интродукционного процесса для большого числа видов

лекарственных растений (преимущественно травянистых) в условия подзоны южной тайги, с использованием методов статистического анализа. Выявлено статистически значимое влияние на интродукционный процесс специфики географического распространения видов, их жизненных форм, особенностей феноритмики, систематической принадлежности [4-6]. Флора Северной Америки для Уральского региона является весьма перспективным источником интродуцентов. Ранее нами было показано, что в условиях Среднего Урала (г. Екатеринбург) наиболее успешно протекает интродукция видов травянистых растений, встречающихся на территории Западной и Восточной Сибири, а также Северной Америки [3]. По данным В.А. Морякиной с соавторами в таежной зоне Западной Сибири значительное количество интродуцированных декоративных многолетников составляют атлантическо-североамериканские и западно-североамериканские виды [13]. Достаточно высокая успешность интродукции североамериканских видов показана и для древесных растений, введенных в культуру в Уральском регионе. По мнению С.А. Мамаева с соавторами [11], это связано с большой эндемичностью их флор и общей климатической аналогией. Представляет интерес дальнейший анализ различных факторов, которые могут влиять на результаты интродукции.

Цель работы – оценка перспективности интродукции видов лекарственных растений североамериканского происхождения (преимущественно травянистых) в условиях подзоны южной тайги Среднего Урала, а также ее взаимосвязи с эколого-биологическими особенностями видов.

Материалы и методы исследования

Изучена интродукционная перспективность 18 видов североамериканского происхождения (преимущественно травянистых) в условиях подзоны южной тайги Среднего Урала (табл. 1; названия видов и их систематическая принадлежность приведены по WFO: World Flora Online [23]). Работа проведена на базе УНУ "Коллекция растений открытого и закрытого грунта Ботанического сада УрО РАН", рег. номер 673947. Растения выращивались в открытом грунте, без укрытия.

Оценка успешности интродукции проводилась по следующим шести параметрам, каждый из которых оценивали по трехбалльной шкале, и полученные баллы суммировали:

1. Семенное воспроизводство (наличие, регулярность и интенсивность плодоношения и самосева): 1 балл – растения не плодоносят; 2 балла – растения плодоносят, но самосев отсутствует, либо слабый; 3 балла – плодоношение регулярное и обильное, самосев хороший.

2. Способность к естественному вегетативному размножению в условиях культуры: 1 балл – вегетативное размножение отсутствует, 2 балла – вегетативное размножение слабое, 3 балла – вегетативное размножение интенсивное.

3. Габитус растений (высота особей, размеры побегов и листьев), по сравнению с природными условиями: 1 балл – растения меньше, чем в природных условиях, 2 балла – приблизительно такие же, как в природе, 3 балла – заметно больше, чем в естественных условиях обитания.

4. Устойчивость по отношению к вредителям и болезням: 1 балл – повреждения ежегодные, массовые, 2 балла – повреждения не ежегодные, не слишком сильные, 3 балла – повреждения почти или совсем отсутствуют.

5. Зимостойкость растений, оценивавшаяся при весенней инвентаризации по величине зимнего выппада: 1 балл – выпадает большинство или все особи, 2 балла – выпадает менее половины особей, 3 балла – выпад почти или совсем отсутствует.

6. Продолжительность существования вида в условиях интродукции в Ботаническом саду УрО РАН: 1 балл – не более 3 лет, 2 балла – от 4 до 7 лет, 3 балла – свыше 7 лет.

Следует отметить, что изучавшаяся группа видов представлена не только многолетними, но также двулетними растениями, у которых отсутствовало вегетативное размножение, и общее число изучавшихся показателей равнялось пяти, а не шести. Таким образом, для оценки успешности интродукции использование общей суммы баллов было бы не вполне корректным. Поэтому для каждого вида полученную сумму баллов делили на число изучавшихся параметров (пять – для двулетников, шесть – для многолетников) и получали средний балл перспективности интродукции (СБПИ), который использовали при проведении статистического анализа (табл. 1).

Таблица 1

Успешность интродукции видов североамериканского происхождения интродукции

| Семейство, вид | СБПИ | Семейство, вид | СБПИ |
|--|------|-------------------------------------|------|
| Арсеновые | | <i>Silphium perfoliatum</i> L. | 2.0 |
| <i>Apcynnum cannabinum</i> L. | 1.33 | <i>Solidago canadensis</i> L. | 2.50 |
| Астероиды (Compositae) | | <i>Solidago gigantea</i> Aiton | 2.67 |
| <i>Arnica chamissonis</i> Less. | 2.67 | Берберидовые | |
| <i>Echinacea pallida</i> (Nutt.) Nutt. | 2.33 | <i>Podophyllum peltatum</i> L. | 2.67 |
| <i>Echinacea paradoxa</i> (Norton) Britton | 2.17 | Бобовые | |
| <i>Echinacea purpurea</i> (L.) Moench | 2.33 | <i>Amorpha fruticosa</i> L. | 1.83 |
| <i>Echinacea simulata</i> McGregor | 2.17 | <i>Desmodium canadense</i> (L.) DC. | 2.50 |
| <i>Grindelia hirsutula</i> Hook. & Arn. | 2.50 | Онгороиды | |
| <i>Grindelia robusta</i> Nutt. | 2.33 | <i>Oenothera biennis</i> L. | 3.0 |
| <i>Helianthus tuberosus</i> L. | 2.50 | Фитолоцковые | |
| <i>Rudbeckia laciniata</i> L. | 2.50 | <i>Phytolacca americana</i> L. | 1.83 |

Перспективность интродукции видов оценивали в соответствии с полученными баллами: 1.33-1.83 – мало перспективные, 2.0-2.50 – перспективные, 2.67-3.0 – очень перспективные.

Для оценки специфики географического распространения и эколого-биологических особенностей видов использовали электронные информационные ресурсы: efloras.org [19], Encyclopedia of Life [20], Tropicos.org [21], The PLANTS Database [22].

С целью выяснения значимости влияния различных факторов на результаты интродукции видов проводили однофакторный дисперсионный анализ с использованием программы STATISTICA for Windows. В качестве факторов (независимых переменных) рассматривали разнообразные характеристики видов (географические, морфобиологические, фенологические); в качестве зависимых переменных – средний балл перспективности интродукции видов и составляющие его показатели. Различия между группами видов (апостериорные сравнения) в каждом конкретном анализе оценивали по критерию Unequal N HSD (модифицированный критерий Tukey HSD, применяемый для выборок разного объема).

Для определения влияния факторов использовали также ранговый критерий Краскела-Уоллиса, представляющий непараметрическую альтернативу однофакторного дисперсионного анализа (позволяющий обрабатывать выборки малого объема, с неизвестным типом распределения). Влияние каждого фактора признавалось статистически достоверным, если оно подтверждалось и параметрическим, и непараметрическим методами.

Результаты и обсуждение

Анализ итогов интродукции показал, что большинство изученных видов перспективны для интродукции в подзону южной тайги. Особенно высок средний балл перспективности интродукции у видов *Arnica chamissonis*, *Oenothera biennis*, *Podophyllum peltatum*, *Solidago gigantea* (2.67-3.0, см. табл. 1). При этом *Podophyllum peltatum* регулярно и довольно обильно плодоносит, хотя при интродукции в регионе с более мягким климатом – Московской области – отмечалось только единичное плодоношение этого вида [10]. Успешно протекает интродукция *Grindelia hirsutula*, *Helianthus tuberosus*, *Solidago canadensis*, *Desmodium canadense* (средний балл 2.50) и ряда других видов (с баллами от 2.17 до 2.33). Понижена перспективность интродукции у *Silphium perfoliatum* (средний балл 2.0), что связано с отсутствием способности к самостоятельному воспроизводству: растения не способны к естественному вегетативному размножению и не дают самосева, однако регулярно и обильно плодоносят, накапливают большую биомассу.

Мало перспективным оказался *Aposynum cannabinum* (средний балл 1.33): этот вид не зимостоек, ни цветения, ни плодоношения у него не наблюдается, вегетативное размножение также отсутствует; между тем, в Московской области, по данным Е.Л. Маланкиной [10], он цветет и может плодоносить. Довольно низка перспективность интродукции *Phytolacca americana* (средний балл 1.83): этот вид плодоносит только в годы с достаточно теплым вегетационным периодом, не размножается вегетативно, не очень зимостоек. В Московской области успешность его интродукции также весьма низкая, устойчивость к холодам невысокая, плодоношение слабое [10]. Не слишком хорошо растет в наших условиях и *Amorpha fruticosa*: выпад высокий, растения слабо зимостойки, не плодоносят, цветение отмечается не каждый год, хотя наблюдается вегетативное размножение.

С помощью статистических методов анализа было проведено изучение влияния ареалогических и эколого-биологических особенностей видов на перспективность их интродукции и составляющие ее показатели (за весь период наблюдений, который варьировал от 7 до 25 лет, в зависимости от конкретного вида). Интродуцированные виды разделены на две группы, в зависимости от особенностей их ареалов: 1) виды, произрастающие в естественных условиях только на американском континенте; 2) виды, распространенные в природе и за его пределами, в частности, на территории Евразии. Проведенный дисперсионный анализ показал отсутствие достоверных различий между этими двумя группами. Таким образом, размер ареала (распространение его на территорию Евразии) не оказал существенного влияния на средний балл перспективности интродукции и все составляющие его показатели для изученной группы видов.

По принадлежности к различным широтным (поясно-зональным) группам среди изученных видов можно выделить следующие группы: 1) распространенные от бореальной зоны умеренного пояса до субтропического пояса; 2) неморальные, неморально-степные и распространенные от неморальной зоны умеренного пояса до субтропического пояса. Между этими группами также не обнаружено достоверных различий по перспективности их для интродукции в условия Среднего Урала.

По особенностям высотного распространения выделяются виды равнинные (не заходящие в горы) и виды, поднимающиеся в горно-лесной пояс, а также встречающиеся вплоть до субальпийского пояса. Между этими двумя группами обнаружены достоверные различия по зимостойкости, которую оценивали по величине зимнего выпад ($p=0.0037$, Unequal N HSD=0.01228). У второй группы видов зимостойкость более высокая (табл. 2). Данный показатель является важной характеристикой устойчивости растений в условиях южной тайги.

Жизненные формы (биоморфы) интродуцированных видов довольно разнообразны. По системе К. Раункиера (основанной на положении почек возобновления по отношению к поверхности почвы) можно выделить группы гемикриптофитов и криптофитов. Один из изученных видов – *Amorpha fruticosa* – является нанофанерофитом. Анализ результатов интродукции растений различных жизненных форм показало, что криптофиты (*Desmodium canadense*, *Helianthus tuberosus*, *Podophyllum peltatum*, *Solidago gigantea*) характеризовались более интенсивным вегетативным размножением, по сравнению с гемикриптофитами ($p=0.0120$, Unequal N HSD=0.03367; табл. 2). Подобная закономерность описана нами ранее, при анализе результатов интродукции 215 видов коллекции лекарственных растений Ботанического сада УрО РАН [2]. Вероятно, это связано с большей защищенностью почек возобновления у криптофитов от осенне-зимних морозов (табл. 2).

Таблица 2

Показатели успешности интродукции для различных групп изученных видов

| Группы видов | | СБПИ | Семенное размножение, баллы | Вегетативное размножение, баллы | Зимостойкость, баллы |
|--------------------------|---------------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------|
| Высотное распространение | Равнинные | 2,13±0,17 | 1,80±0,25 | 1,40±0,34 | 1,60±0,27* |
| | Равнинно-горные | 2,40±0,11 | 2,23±0,16 | 1,83±0,22 | 2,69±0,17 |
| Жизненные формы | Гемикриптофиты | 2,28±0,10 | 2,23±0,15 | 1,42±0,19 | 2,38±0,20 |
| | Криптофиты | 2,59±0,19 | 2,00±0,27 | 2,50±0,33 | 2,75±0,36 |
| Феноритмотипы | Весенне-летне-осеннезеленые | 2,36±0,08 | 2,08±0,10 | 1,83±0,23 | 2,42±0,17 |
| | Зимнезеленые | 2,58±0,14 | 2,75±0,17 | 1,33±0,46 | 3,00±0,30 |
| Начало вегетации | Вторая - третья декады апреля | 2,58±0,13 | 2,50±0,20 | 1,80±0,37 | 3,00±0,26 |
| | Первая - вторая декады мая | 2,36±0,14 | 2,17±0,20 | 1,67±0,33 | 2,33±0,26 |
| | Третья декада мая – начало июня | 2,03±0,14 | 1,67±0,21 | 1,67±0,33 | 1,83±0,26 |

* Жирным шрифтом выделены статистически достоверные различия между группами видов (уровень значимости $p<0,05$).

Но между принадлежностью к жизненным формам по системе И.Г. Серебрякова и перспективностью интродукции изученных видов североамериканского происхождения не выявлено достоверных взаимосвязей.

На результаты интродукции видов влияют также и особенности их феноритмики. Так, Т.В. Шулькина [18] отмечает, что, ритм развития интродуцированного растения является главным критерием, определяющим успешность его интродукции. Изученные в данной работе виды различались по своим феноритмотипам. По определению И.В. Борисовой [2] феноритмотипы – это группы растений со сходными длительностью и сроками начала и конца вегетации, а также с одинаковым направлением смен основных фенологических состояний: вегетации и покоя. Они отражают не только приспособления растений к современным климатическим, почвенно-эдафическим и фитоценотическим условиям, но и эволюционную историю таксонов [17]. В соответствии с классификациями В.Н. Голубева [8], И.В. Борисовой [2], среди изученных видов, по особенностям роста и развития в условиях интродукции, можно выделить группу весенне-летне-осеннезеленых растений с периодом зимнего покоя и группу длительно вегетирующих видов, у которых зеленые листья сохраняются круглый год, т.е. зимнезеленых (*Grindelia robusta*, *Grindelia hirsutula*, *Rudbeckia laciniata*, *Oenothera*

biennis). Следует отметить, что для *Rudbeckia laciniata* нет указаний на наличие зимующих листьев в природных условиях. В противоположность этому для видов рода *Solidago* зимнезеленость в наших условиях нехарактерна, хотя есть сведения о их факультативной зимнезелености в природе [20]. Проведенный анализ показал, что зимнезеленые виды характеризуются достоверно более высокой интенсивностью семенного размножения, по сравнению с весенне-летне-осеннезелеными ($p=0,0048$, Unequal N HSD=0.01634; табл. 2). Зимнезеленость может рассматриваться как приспособление к жизни в холодном климате с коротким периодом вегетации, и со снежной зимой. Биологическое значение зимнезелености в континентальном климате заключается в том, что сохранение ассимиляционного аппарата в течение зимы дает возможность растениям весной переходить к фотосинтезу в максимально короткие сроки [8], что может способствовать и более успешному семенному воспроизводству. В зоне умеренно холодного климата зимнезеленость обеспечивает лучшие условия для акклиматизации растений.

По сроку начала вегетации изученные виды разделены на три группы: 1) раннее (вторая - третья декады апреля); 2) среднее (первая - вторая декады мая); 3) позднее (третья декада мая – начало июня). Различия оказались статистически значимыми между первой и третьей группами видов (табл. 2): по среднему баллу перспективности интродукции ($p=0,0341$, Unequal N HSD=0.02802), по интенсивности семенного размножения ($p=0,0330$, Unequal N HSD=0.02702) по зимостойкости растений (Unequal N HSD=0.01716, $p=0,0217$). Эти показатели наиболее высоки у видов с ранним началом вегетации (*Echinacea purpurea*, *Grindelia robusta*, *Oenothera biennis*, *Podophyllum peltatum*, *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*). Данные о том, что виды, рано начинающие вегетацию, характеризуются повышенной зимостойкостью, приводят Р.Г. Абдуллина [1] для интродуцированных в Уфе видов *Sorbus* L. и А.Н. Смирнова, К.С. Зайнуллина [15] для интродуцированных в Республике Коми видов *Spiraea* L.

Таким образом, наиболее сильно связанными с действием различных внешних и внутренних факторов оказались семенное и вегетативное воспроизводство растений, а также их зимостойкость.

В ходе работы оценивалась степень инвазионности видов с использованием шкалы С.Р. Майорова, Ю.К. Виноградовой [12]. Большинство видов (13 из 18) оказались не инвазионными: они не выходят за пределы делянок, либо выходят слабо и не внедряются в естественные ценозы (балл инвазионности 4); среди них один вид (*Arcyuthum cannabinum*) не способен к самостоятельному возобновлению в условиях Среднего Урала. Три вида, активно выходящие за пределы делянок, но не покидающие территорию коллекционного участка (*Grindelia hirsutula*, *Helianthus tuberosus*, *Oenothera biennis*) можно рассматривать как потенциально инвазионные (балл инвазионности 3); на окружающей территории Ботанического сада эти виды не встречались. Виды *Solidago canadensis* и *S. gigantea* (балл инвазионности 2) по-видимому являются инвазионными, т.к. способны выходить за пределы коллекционного участка и внедряться в природные сообщества на территории Ботанического сада. На высокую агрессивность этих видов в других регионах (Западная и Восточная Европа, Сибирь, Дальний Восток России, Япония, Австралия) указывали Ю.К. Виноградова с соавторами [7]. Но в наших природно-климатических условиях эти виды пока не проявляют большой степени агрессивности, не образуя зарослей значительных размеров.

Заключение

Изучена успешность интродукции 18 видов лекарственных растений североамериканского происхождения (преимущественно травянистых) в условиях подзоны южной тайги Среднего Урала, а также ее взаимосвязь с эколого-биологическими особенностями видов (с использованием статистических методов анализа). Виды, произрастающие в естественных условиях только на американском континенте и виды, распространенные также и за его пределами (в частности, на территории Евразии) не различаются достоверно по перспективности интродукции и составляющим ее показателям. Виды, поднимающиеся в горно-лесной пояс, а также встречающиеся до субальпийского пояса, характеризуются более высокой зимостойкостью (оценивавшейся по величине выппада), по сравнению с равнинными видами. Сравнение результатов интродукционного изучения растений различных жизненных форм показало более интенсивное вегетативное размножение криптофитов, по сравнению с гемикриптофитами. На основании анализа особенностей феноритмики установлено, что зимнезеленые виды характеризуются достоверно более высокой интенсивностью семенного размножения, по сравнению с весенне-летне-осеннезелеными, а у видов с ранним началом вегетации, наряду с данным показателем, повышена еще и зимостойкость растений. Анализ возможной инвазионности изученных видов позволил установить, что большинство видов (13 из 18) оказались не инвазионными: три вида, активно выходящие за пределы делянок, но не покидающие территорию коллекционного участка (*Grindelia hirsutula*, *Helianthus tuberosus*, *Oenothera biennis*) можно рассматривать как потенциально инвазионные, а *Solidago canadensis* и *S. gigantea* способны внедряться в природные сообщества на территории Ботанического сада.

Благодарности

Работа выполнена в рамках Государственного задания Ботанического сада Уральского отделения РАН по теме «Фенотипическое и генетическое разнообразие флоры и растительности Северной Евразии, изучение адаптации интродуцированных растений природной и культурной флоры, с учетом возможных рисков для экосистем», номер государственной регистрации: 1022040100468-6-1.6.11;1.6.20

Список литературы

1. Абдуллина Р.Г. Фенологические группы интродуцированных видов рябин (*Sorbus* L.) в г. Уфе // Научн. ведомости Белгородского гос. университета. Серия Естественные науки. – 2013. – Т. 24, № 7. – С. 24-27.
2. Борисова И.В. Сезонная динамика растительного сообщества // Полевая геоботаника. – Л.: Наука, 1972. – Т. 4. – С. 5-94.
3. Васфилова Е.С., Сушенцов О.Е., Зайнуллина К.С., Портнягина Н.В., Фомина М.Г. Влияние биологических особенностей видов лекарственных растений на результаты интродукции // Вестник Пермского университета. Серия Биология. – 2014. – Вып. 2. – С. 4-9.
4. Васфилова Е.С. Взаимосвязь жизненных форм растений с результатами их интродукции в новые условия среды // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2018. – № 2. – С. 94-104.
5. Васфилова Е.С. Влияние особенностей географического распространения видов травянистых растений на перспективность их интродукции // Растительный мир Азиатской России. – 2019. – № 1(33). – С. 91-100. DOI: [https://doi.org/10.21782/RMAR1995-2449-2019-1\(91-100\)](https://doi.org/10.21782/RMAR1995-2449-2019-1(91-100))

6. *Васфилова Е.С.* Взаимосвязь особенностей сезонного развития растений с результатами их интродукции в условиях Среднего Урала // Растительный мир Азиатской России. – 2020. – № 2(38). – С. 48-55. DOI: [http://dx.doi.org/10.21782/RMAR1995-2449-2020-2\(48-55\)](http://dx.doi.org/10.21782/RMAR1995-2449-2020-2(48-55))
7. *Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В.* Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах средней России). – М.: ГЕОС, 2009. – 494 с.
8. *Голубев В.Н.* Эколого-биологические особенности травянистых растений и растительных сообществ лесостепи. – Москва, Наука, 1965. – 288 с.
9. *Козко А.А., Цицилин А.Н.* Перспективы и проблемы возрождения лекарственного растениеводства в России // Сборник научных трудов ГНБС. – 2018. – Т. 146. – С. 18-25.
10. *Маланкина Е.Л.* Перспективы интродукции некоторых лекарственных и ароматических растений Северной Америки // Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений. – М., 2001. – С. 171-172.
11. *Мамаев С.А., Луганский Н.А., Петухова И.П.* Основные итоги интродукции древесных растений на Урале // Труды ИЭРиЖ УФАИ. – 1967. – Вып. 54. – С. 37-43.
12. *Майоров С.Р., Виноградова Ю.К.* Натурализация растений в ботанических садах г. Москвы // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. – 2013. – Вып. 2. – С. 12-16.
13. *Морякина В.А., Т.Н. Беляева, А.Л. Баранова, А.С. Прокопьев.* Интродукция декоративных видов растений из различных флористических областей земного шара в лесной зоне западной Сибири // Вестник Томского государственного университета. – 2008. – № 310. – С. 184-187.
14. *Скворцов А.К.* Интродукция растений и ботанические сады: размышления о прошлом, настоящем и будущем // Бюллетень Главн. Ботан. сада. – 1996. – Вып. 173. – С. 4-16.
15. *Смирнова А.Н., Зайнуллина К.С.* Биоморфологическая характеристика некоторых видов рода *Spiraea* L. в культуре на европейском Северо-Востоке (Республика Коми) // Известия Коми научного центра УрО РАН. – 2017. – № 1(29). – С.28-35.
16. *Цицилин А.Н.* Интродукция лекарственных и эфиромасличных растений в ботанических садах (современное состояние, перспективы, проблемы) // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2021. – № 4 (161). – С. 86-92. DOI: <https://doi.org/10.36305/2712-7788-2021-4-161-86-92>
17. *Шорина Н.И., Державина Н.М.* О модусах ритмологической эволюции папоротников // *Turczaninowia*. – 2015. – Т. 18, № 1. – С. 67-81. DOI: <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.18.1.8>
18. *Шулькина Т.В.* О значении признаков жизненной формы в прогнозировании результатов интродукции травянистых растений // Бюллетень Главн. Ботан. сада. – 1987. – № 145. – С. 3-8.
19. eFloras.org. – [Электронный ресурс] – URL: <http://www.efloras.org/index.aspx>
20. Encyclopedia of Life. 2018. – [Электронный ресурс] – URL: <http://eol.org>
21. 119. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. – [Электронный ресурс] – URL: <https://tropicos.org>
22. The PLANTS Database. United States Department of Agriculture. National Resources Conservation Service, 2022. – [Электронный ресурс] –URL: <https://plants.sc.egov.usda.gov/home>
23. WFO (2022): World Flora Online. – [Электронный ресурс] –URL: <http://www.worldfloraonline.org/>

Статья поступила в редакцию 09.02.2023 г.

Vasfilova E.S. Introduction of medicinal plants of North American origin into the natural and climatic conditions of the Middle Urals // Bull. Of the State Nikita Botan. – 2023. – №. 146 – P. 112-120

The prospectivity for the introduction of 18 species of medicinal plants of North American origin into the conditions of the southern taiga subzone of the Middle Urals, as well as its relationship with the ecological and biological characteristics of the species (using statistical analysis), were studied. Species that grow in natural conditions only on the American continent and species that have spread as alien beyond its borders do not differ significantly in terms of introduction prospects and its constituent indicators. Species rising into the mountain-forest belt, as well as occurring up to the subalpine belt, are characterized by higher winter hardiness compared to the plain species. A more intensive vegetative propagation of cryptophytes was noted, compared with hemicryptophytes. Winter-green species are characterized by a higher intensity of seed reproduction compared to spring-summer-autumn-green ones, and in species with an early start of vegetation winter hardiness of plants is also increased. Most of the species (13 out of 18) are non-invasive: three species that actively go beyond the plots, but do not leave the territory of the collection plot (*Grindelia hirsutula*, *Helianthus tuberosus*, *Oenothera biennis*) are potentially invasive, but *Solidago canadensis* and *S. gigantea* are able to invade into natural communities in the Botanical Garden.

Key words: *plant introduction; North American species; Middle Ural*