

ՀՀ ԳԱԱ Ա. ԹԱԽՏԱԶՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ԲՈՒՍԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ

Հովհաննիսյան Հռիփսիմե Իգիթի

ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ ՈՐՈՇ ԻՆՎԱԶԻՎ ԲՈՒՍԱՏԵՍԱԿՆԵՐԻ  
ՏԱՐԱԾՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ԻՆՎԱԶԻՎՈՒԹՅԱՆ ՌԻՍԿԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ

Գ.00.05 - «Բուսաբանություն, սնկաբանություն, էկոլոգիա»  
մասնագիտությամբ կենսաբանական գիտությունների թեկնածուի գիտական  
աստիճանի հայցման ատենախոսության

ՄԵՂՍԱԳԻՐ

ԵՐԵՎԱՆ – 2023

---

ИНСТИТУТ БОТАНИКИ ИМЕНИ А. ТАХТАДЖЯНА НАН РА

Оганнисян Рипсима Игитовна

РАСПРОСТРАНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В  
АРМЕНИИ И ОЦЕНКА РИСКА ИХ ИНВАЗИИ

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук по  
специальности 03.00.05 - “Ботаника, микология, экология”

ЕРЕВАН – 2023

Ատենախոսության թեման հաստատվել է ՀՀ ԳԱԱ Ա. Թախտաջյանի անվան  
Բուսաբանության ինստիտուտում  
Գիտական ղեկավար՝

Կենսաբանական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր՝

Գ. Մ. Տայվուշ

Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝

Կենսաբանական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր՝

Գ. Հ. Օգանեզովա

Կենսաբանական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր՝

Զ. Ս. Վարդանյան

Առաջատար կազմակերպություն՝ Երևանի պետական համալսարան

Պաշտպանությունը կայանալու է 2023թ. նոյեմբերի 14-ին, ժամը 14<sup>00</sup> ՀՀ ԳԱԱ Ա. Թախտաջյանի անվան Բուսաբանության ինստիտուտում գործող ՀՀ ԲՈԿ-ի «Բուսաբանություն» 035 մասնագիտական խորհրդի նիստում:

Հասցեն՝ 0063, ք. Երևան, Աճառյան 1, ՀՀ ԳԱԱ Ա. Թախտաջյանի անվան Բուսաբանության ինստիտուտ, E-mail: [botanyinst@sci.am](mailto:botanyinst@sci.am)

Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ ՀՀ ԳԱԱ Ա. Թախտաջյանի անվան Բուսաբանության ինստիտուտի գրադարանում և [www.botany.sci.am](http://www.botany.sci.am) կայքում:

Սեղմագիրն առաքված է 2023 թ. հոկտեմբերի 4-ին:

**035 մասնագիտական խորհրդի գիտական քարտուղար,**

Կենսաբանական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ

Ժ. Հ. Հովակիմյան

Тема диссертации утверждена в Институте ботаники им. А. Тахтаджяна НАН РА  
Научный руководитель:

Доктор биологических наук, профессор

Г. М. Файвуш

Официальные оппоненты:

Доктор биологических наук, профессор

Г. Г. Оганезова

Доктор биологических наук, профессор

Յ. Ս. Վարդանյան

Ведущая организация: Ереванский государственный университет

Защита диссертации состоится 14-го ноября 2023 г. в 14<sup>00</sup> часов на заседании

Специализированного совета 035 по ботанике ВАК РА, действующего при Институте ботаники им. А. Тахтаджяна НАН РА

Адрес: 0063, Ереван, ул. Ачаряна 1, Институт ботаники им. А. Тахтаджяна НАН РА,

E-mail: [botanyinst@sci.am](mailto:botanyinst@sci.am)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института ботаники им. А.

Тахтаджяна НАН РА и на сайте [www.botany.sci.am](http://www.botany.sci.am)

Автореферат диссертации разослан 4-го октября 2023 г.

Ученый секретарь специализированного совета 035,

Кандидат биологических наук, доцент

Ջ. Օ. Օվակիմյան

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Армения – страна, благодаря большому разнообразию природных условий, удивляющая богатством и разнообразием флоры, растительности, экосистем. Здесь на высотах от 375 до 4095 м над уровнем моря распространены пустыни, полупустыни, степи, леса, альпийские и субальпийские луга, богато представлены водные и петрофильные местообитания. В связи с интенсивной хозяйственной деятельностью, процессами урбанизации и развития инфраструктуры появилось много нарушенных и трансформированных экосистем (Файвуш, Алексанян, 2016). Все это создает хорошие возможности для проникновения и распространения многочисленных инородных инвазивных видов, которые могут найти для себя благоприятные условия. В последние годы число таких видов растений, которые уже не только проникли на территорию Армении, но и интенсивно распространяются, проникают в природные экосистемы, создавая угрозу как оригинальному биоразнообразию, так и структуре экосистем, многократно возросло.

В настоящее время во многих странах мира инородные инвазивные виды считаются одной из серьезнейших угроз биоразнообразию и природным экосистемам, приводя к исчезновению отдельных видов растений и животных, сокращая или изменяя предоставляемые природой экосистемные услуги, оказывая негативное воздействие на здоровье и снижая уровень жизни населения (Bellard et al., 2016; Diaz et al., 2015, 2018; Castro-Diez, 2016; Pyšek et al., 2017; Sacabelos et al., 2020; Liu et al., 2020 и мн. др.). Очень важным фактором, способствующим распространению инвазивных растений, может стать изменение климата. В частности, прогнозируемое и происходящее потепление будет способствовать все большему распространению теплолюбивых растений, для которых в Армении создаются хорошие условия (Bertelsmeier et al. 2013; Wang et al. 2017; Larson et al. 2021). Инвазивные виды растений должны быть постоянным объектом экологического мониторинга, а именно, их численность, распространение и скорость распространения, глубина проникновения в природные экосистемы, создаваемые угрозы должны быть в центре постоянного внимания ботаников. К сожалению, несмотря на то, что серьезное исследование инвазивных видов в Армении началось еще в конце прошлого века, важность этой проблемы явно недооценивалась, и только в последнее время ей стало уделяться значительно большее внимание как со стороны научной

общественности, так и со стороны государственных структур. Все вышесказанное и определяет актуальность нашего исследования.

**Цель и задачи исследования.** Основной целью работы было изучение 14 интенсивно распространяющихся в Армении инвазивных и потенциально инвазивных видов растений, а также выбор и адаптация к условиям Армении одного из эффективных, широко применяемых в мире методов оценки риска инвазии отдельных видов растений. Исходя из этого, перед нами были поставлены следующие задачи.

- *Уточнить* время проникновения или обнаружения в Армении 14 опасных инвазивных и потенциально инвазивных видов растений, а также возможные пути их проникновения на территорию республики.
- В течение нескольких лет *осуществлять* мониторинг распространения исследуемых видов по территории Армении, чтобы оценить скорость их распространения и глубину проникновения в природные экосистемы.
- *Составить* детальные карты распространения исследуемых видов по территории Армении, что позволит оценить уровень современной угрозы природным экосистемам и биоразнообразию.
- *Выбрать* из широкоприменяемых в мире методов оценки риска инвазии отдельных видов растений один наиболее простой и эффективный для условий Армении.
- *Проверить* выбранный метод на видах растений, уже проявляющих свои инвазивные свойства в Армении.

**Научная новизна.** Впервые детально исследовано распространение в Армении 14 инвазивных и потенциально инвазивных видов растений, приведены уточненные данные по ситуации на 2023 год о занимаемых ими территориях. Для двух видов на основе компьютерного моделирования впервые сделаны прогнозы их распространения до 2030 года в связи с прогнозируемым изменением климата. Впервые в Армении для оценки риска инвазивности отдельных видов был применен метод Gordon et al. (2010), оценена его эффективность и предложено его использование при оценке возможности интродукции растений в Армению.

**Практическая значимость работы.** Проведенное исследование 14 видов растений, создание карт их современного распространения, использование метода оценки риска инвазивности, компьютерное моделирование дальнейшего распространения позволило

оценить динамику их дальнейшего распространения и угрозу биоразнообразию и природным экосистемам, а также выявить необходимость и первоочередность методов контроля популяций этих видов. Широкое использование предлагаемого метода оценки риска инвазии позволит предотвратить негативные последствия нерегулируемой интродукции растений в Армению. Полученные данные также могут быть при составлении специализированных курсов по биоразнообразию и биологическим инвазиям в высших учебных заведениях Армении.

**Апробация работы.** Результаты работы доложены и обсуждены на Международном семинаре по изучению биоразнообразия (Таджикистан, Душанбе, 2017), на Второй международной ботанической конференции молодых ученых “Biodiversity and Wildlife Conservation Ecological Issues” (Армения, Цахкадзор, 2018), в ходе рабочего совещания на Экологической станции «Донана» (Испания, Севилья, 2022), а также на заседании Ученого совета Института ботаники имени А. Л. Тахтаджяна НАН РА (2023).

**Публикации.** Основные результаты исследований отражены в 8 научных трудах, 1 тезисе научной конференции.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, 5 глав, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Диссертация изложена на 118 страницах, содержит 47 иллюстраций и 11 таблиц. Список литературы содержит 147 наименований.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **ГЛАВА 1. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ АРМЕНИИ**

В главе кратко охарактеризованы геология и геоморфология, климат и его прогнозируемые изменения, гидрография, почвенный покров, флора и растительность, флористическое районирование Армении, что совершенно необходимо для оценки возможности проникновения, закрепления и распространения инородных видов растений на территории республики.

### **ГЛАВА 2. ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

В главе подробно рассмотрены проблемы, связанные с инвазивными видами растений, причины и возможные пути их проникновения на новые территории, способы распространения и закрепления, последствия их распространения. Также рассмотрены

основные проблемы, связанные с инвазивными видами растений, в Армении, кратко рассмотрена история их исследования в республике.

### ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования были проведены в Институте ботаники им. А. Тахтаджяна НАН РА в течение 2013-2023 гг. Объектами исследования послужили 14 инвазивных и потенциально инвазивных видов растений (*Acer negundo* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Ambrosia artemisiifolia* L., *Buddleja davidii* Franch., *Cirsium incanum* (S.G.Gmel) Fisch. ex M. Bieb., *Clematis vitalba* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Grindelia squarrosa* (Pursch) Dunal, *Helianthus tuberosus* L., *Hippophae rhamnoides* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Robinia pseudoacacia* L., *Silybum marianum* L., *Solidago canadensis* L.). В ходе полевых исследований во всех флористических районах Армении, проводившихся маршрутно-экспедиционным методом, оценивалось современное распространение вышеуказанных видов, степень их натурализации и проникновения в природные экосистемы. Кроме того в ходе работы использовались литературные сведения и данные гербария Института ботаники им. А. Тахтаджяна НАН РА (ERE). Для выявления векторов распространения инвазивных и потенциально инвазивных видов использовался метод горизонтального сканирования (Matthews et al., 2017). Для оценки степени воздействия инвазивных видов на экосистемы и экосистемные услуги использовался специализированный метод EICAT (Environmental Impact Classification for Alien Taxa) (IUCN, 2020), а для воздействия на различные аспекты жизни населения – метод SEICAT (Socio-economic Impact Classification of Alien Taxa) (Bacher et al., 2018).

Оценка риска инвазивности исследуемых видов растений осуществлялась широко применяемым в мире австралийским методом (Gordon et al., 2010), в основе которого лежит детальная характеристика вида, отображаемая в виде ответов на 49 вопросов, являющихся индикаторами опасности инвазии.

## ГЛАВА 4. РАСПРОСТРАНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В АРМЕНИИ

### 4.1. Опасные инвазивные растения в Армении

Число зарегистрированных в Армении инородных видов растений с каждым годом возрастает, пропорционально возрастает и число инвазивных видов, интенсивное распространение которых и их воздействие на биоразнообразие и природные экосистемы уже вызывает серьезную озабоченность (Fayvush et al., 2022, 2023).

В ходе нашей работы мы исследовали всего 14 видов инвазивных и потенциально инвазивных видов растений, негативное воздействие которых на биоразнообразие и природные экосистемы уже достигло или может достичь в ближайшее время очень опасной степени. Краткая характеристика этих видов приведена в таблице 1. В диссертации для каждого исследованного вида приведены подробные сведения о времени и векторах проникновения в Армению, о скорости распространения и современном ареале на территории республики, способах размножения и потенциальной угрозе. Приведены карты распространения и оригинальные фотографии растений и их представленности в природе.

Из 14 исследованных видов восемь были целенаправленно интродуцированы в Армению как декоративные или пищевые растения, после чего «убежали» из культуры в природные экосистемы. При этом пять из этих восьми являются древесными растениями и были интродуцированы для озеленения населенных пунктов или для использования в защитных лесополосах. Четыре вида проникли на территорию Армении самостоятельно, а два – в результате случайного заноса.

Необходимо отметить, что кроме вышеуказанных 14 видов, в Армении зарегистрирован еще целый ряд потенциально инвазивных видов (например, *Impatiens glandulifera*, *Paspalum paspaloides*, *Nicandra physalodes*, *Amorpha fruticosa* и др.), при этом некоторые из них включены в число 100 самых опасных инвазивных видов Европы (Hejda, 2009; Anastasiu, 2009). Эти виды в обязательном порядке будут в сфере нашего внимания в дальнейшем.

Таблица 1

## Опасные и потенциально опасные инвазивные виды растений в Армении

Вид	Вектор	Способы размножения и распространения	Время интродукции или обнаружения в Армении	Страна проникновения в Армению	Современное распространение в Армении (по флористическим районам)
<i>Acer negundo</i>	Целенаправленная интродукция	Семенной и вегетативный	1920-е годы	Неизвестна	Лорийский, Иджеванский, Апаранский, Ереванский, Севанский, Арегунийский, Северо- и Южнозангезурский, Мегринский
<i>Ailanthus altissima</i>	Целенаправленная интродукция	Семенной и вегетативный	1930-е годы	Неизвестна	Лорийский, Иджеванский, Апаранский, Ереванский, Дарелегисский, Северо- и Южнозангезурский, Мегринский
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Самораспространение	Семенной	1983	Азербайджан (позднее – Грузия)	Лорийский, Иджеванский, Апаранский, Ереванский
<i>Buddleja davidii</i>	Целенаправленная интродукция	Семенной и вегетативный	Вторая половина XX века	Неизвестна	Иджеванский, Мегринский
<i>Cirsium incanum</i>	Самораспространение	Семенной и вегетативный	Не позднее конца XIX века	Неизвестна	Все флористические районы
<i>Clematis vitalba</i>	Целенаправленная интродукция	Семенной	1940	Неизвестна	Иджеванский
<i>Conyza canadensis</i>	Случайная интродукция	Семенной	Не позднее конца XIX века	Грузия, Азербайджан	Лорийский, Иджеванский, Апаранский, Ереванский, Дарелегисский, Северо- и Южнозангезурский, Мегринский



<i>Grindelia squarrosa</i>	Случайная интродукция	Семенной	2015	Грузия	Ширакский
<i>Helianthus tuberosus</i>	Целенаправленная интродукция	Семенной и вегетативный	Вторая половина XX века	Неизвестна	Лорийский, Иджеванский, Апаранский, Ереванский
<i>Hippophae rhamnoides</i>	Целенаправленная интродукция	Вегетативный	Вторая половина XX века (освобожденные грунты озера Севан)	Неизвестна	Севанский, Арегунийский
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Самораспространение или случайная интродукция	Семенной и вегетативный	1952 (Лори)	Грузия	Ширакский, Лорийский, Иджеванский, Апаранский, Ереванский, с 2003 года – Северозангезурский
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Целенаправленная интродукция	Семенной и вегетативный	1930-е годы	Неизвестна	Лорийский, Иджеванский, Апаранский, Ереванский, Южнозангезурский
<i>Silybum marianum</i>	Самораспространение	Семенной	1967 1980	Азербайджан, Грузия	Лорийский, Иджеванский, Северо- и Южнозангезурский, Мегринский
<i>Solidago canadensis</i>	Целенаправленная интродукция	Семенной	Вторая половина XX века	Неизвестна	Лорийский, Апаранский, Ереванский, Севанский, Арегунийский

## 4.2 Изучаемые виды на Особо Охраняемых Природных Территориях и территориях экологической сети «Эмеральд»

Специальное внимание нами было уделено распространению исследованных видов на ООПТ Армении: в заповедниках «Хосровский лес», Шикахохский и Эребунийский, в Национальных парках «Арпилич», «Аревик», «Севан», «Дилижан» (табл. 2), а также на 23 территориях, представляющих природоохранный интерес и являющихся потенциальными территориями экологической сети «Эмеральд» (Fayvush et al., 2016).

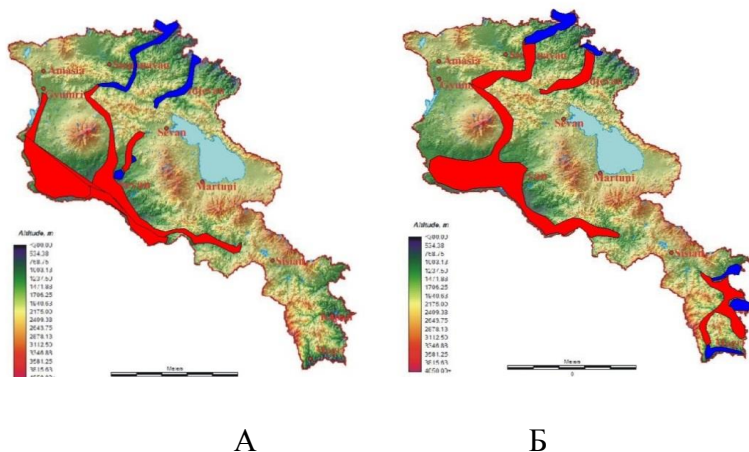
Полученные в ходе полевых исследований данные позволили выделить виды, представляющие наибольшую угрозу для заповедников и национальных парков Армении.

- Для заповедника «Хосровский лес»: *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia*.
- Для Эребунийского заповедника: *Ailanthus altissima*, *Conyza canadensis*.
- Для Шикахохского заповедника: *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Cirsium incanum*, *Conyza canadensis*, *Robinia pseudoacacia*, *Silybum marianum*.
- Для Национального парка «Севан»: *Cirsium incanum*, *Hippophae rhamnoides*, *Leucanthemum vulgare*.
- Для Национального парка «Арпи лич»: *Cirsium incanum*, *Leucanthemum vulgare*.
- Для Национального парка «Дилижан»: *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Cirsium incanum*, *Conyza canadensis*, *Robinia pseudoacacia*.
- Для Национального парка «Аревик»: *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Cirsium incanum*, *Conyza canadensis*, *Robinia pseudoacacia*, *Silybum marianum*.

Таблица 2. Представленность исследованных видов на ООПТ Армении

NN	Вид	Заповедник «Хосровский лес»	Шикахохский заповедник	Эребунийский заповедник	НП «Севан»	НП «Арпилич»	НП «Дилижан»	НП «Аревик»
1.	<i>Acer negundo</i>	+	+	-	+	-	+	+
2.	<i>Ailanthus altissima</i>	+	+	+	-	-	+	+
3.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	-	-	-	-	-	+	-
4.	<i>Buddleja davidii</i>	-	-	-	-	-	-	-
5.	<i>Cirsium incanum</i>	+	+	+	+	+	+	+
6.	<i>Clematis vitalba</i>	-	-	-	-	-	+	-
7.	<i>Conyza canadensis</i>	+	+	+	-	-	-	+
8.	<i>Grindelia squarrosa</i>	-	-	-	-	-	-	-
9.	<i>Helianthus tuberosus</i>	-	-	-	-	-	-	-
10.	<i>Hippophae rhamnoides</i>	-	-	-	+	-	+	-
11.	<i>Leucanthemum vulgare</i>	-	-	+	+	+	+	-
12.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	+	+	-	-	-	+	+
13.	<i>Silybum marianum</i>	-	+	-	-	-	-	+
14.	<i>Solidago canadensis</i>	-	-	-	-	-	-	-

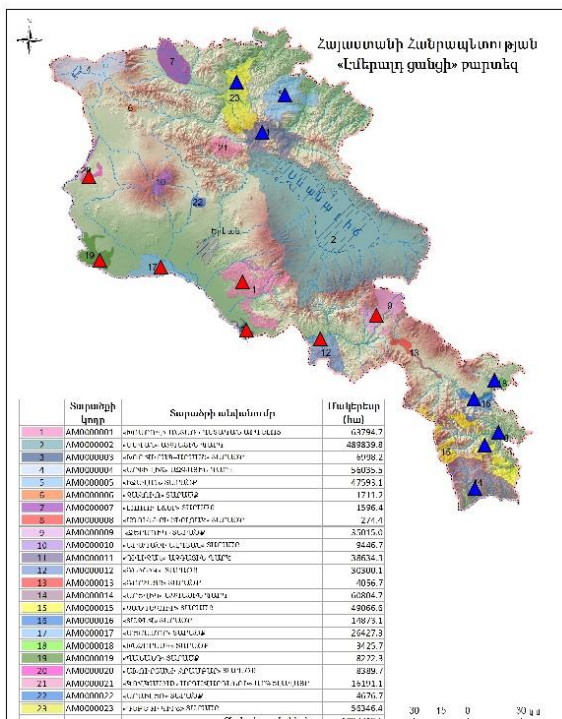
Нами (Алексамян, Ованнисян, 2015) на основе биоклиматического моделирования был осуществлен прогноз возможного распространения двух видов (*Ambrosia artemisiifolia* и *Silybum marianum*) до 2030 года в связи с прогнозируемым изменением климата (рис. 1).



**Рис. 1. Прогноз распространения *Ambrosia artemisiifolia* (А) и *Silybum marianum* (Б) до 2030 года в связи с прогнозируемым изменением климата**

Работы по созданию экологической сети «Эмеральд» в Армении начались в 2008 году. В 2016 г. был предложен вариант сети, который включал в себя 23 потенциальных территории (Fayvush et al., 2016).

Проанализировав современное и прогнозируемое распространение *Ambrosia artemisiifolia* и *Silybum marianum*, было установлено, что в настоящее время эти виды встречаются на 8 потенциальных территориях сети «Эмеральд» («Иджеван», «Сюникский шибляк», «Дилижан», «Аревик», «Зангезур», «Татев», «Хндзореск» и «Ущелье реки Дебед»). Согласно нашему прогнозу до 2030 года эти виды могут быть обнаружены еще на семи потенциальных территориях сети «Эмеральд» Армении («Хосровский лес», «Хор-Вирап – Армаш», «Джермук», «Гнишик», «Мецамор», «Вананд» и «Ахурянское водохранилище»).



**Րիս. 1.** Распространение *Silybum marianum* и *Ambrosia artemisiifolia* (ситуация на 2018 год – синие треугольники) и прогноз распространения до 2030 года (красные треугольники) на потенциальных территориях экологической сети «Эмеральд»

## ГЛАВА 5. ОЦЕНКА РИСКА ИНВАЗИВНОСТИ ИЗУЧАЕМЫХ ВИДОВ

Для предотвращения новых инвазий растений совершенно необходима система раннего предупреждения появления новых видов на территории страны, а перед преднамеренной интродукцией - оценка потенциального риска от данных действий (Groves et al., 2001; Wittenberg, Cook, 2001; Andow, 2003; Matthews et al., 2017). В настоящее время в Армении, кроме территорий ботанических садов и дендропарков, произрастает более 400 видов растений, интродуцированных преднамеренно или случайно (Fayvush et al., 2020).

В последние десятилетия в мире были разработаны многочисленные методы оценки риска инвазии от конкретных видов (Weber, Gut, 2004; Grossman et al., 2008; Maggie et al., 2010; Fayvush, Aleksanyan, 2016; Fayvush et al., 2018, 2022 и др.).

Перед нами была поставлена задача выбрать наиболее простой и эффективный метод оценки риска инвазии растений, для чего мы провели тестирование изучаемых нами 14 видов, потенциал инвазии которых нам уже известен в результате полевых исследований (Fayvush et al., 2022), широко применяемым в мире австралийским методом оценки риска (Gordon et al., 2010).

Ответив, согласно используемому методу, на все 49 индикаторных вопросов, выяснилось, что риск инвазии для всех 14 исследованных нами видов весьма высок (табл. 3).

**Таблица 3. Результаты оценки риска инвазивности**

№№	Вид	Общее число баллов	Результат	Баллы в отношении сельского хозяйства	Баллы в отношении окружающей среды
1	<i>Acer negundo</i>	26	>6	12	16
2	<i>Cirsium incanum</i>	23	>6	14	15
3	<i>Silybum marianum</i>	23	>6	15	15
4	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	22	>6	17	16
5	<i>Conyza canadensis</i>	21	>6	10	13
6	<i>Clematis vitalba</i>	20	>6	8	15
7	<i>Helianthus tuberosus</i>	19	>6	12	9
8	<i>Leucanthemum vulgare</i>	18	>6	11	10
9	<i>Ailanthus altissima</i>	17	>6	9	14
10	<i>Buddleja davidii</i>	15	>6	10	5
11	<i>Robinia pseudoacacia</i>	15	>6	5	10
12	<i>Grindelia squarrosa</i>	12	>6	7	10
13	<i>Hippophae rhamnoides</i>	12	>6	0	9
14	<i>Solidago canadensis</i>	8	>6	1	4

Исходя из приведенных в таблице 3 результатов, можно с уверенностью утверждать, что данный метод эффективен для природно-климатических условий Армении, отличающихся большим разнообразием.

Согласно приведенным в таблице 3 данным, из исследованных видов наиболее высокие показатели инвазивности оказались у *Acer negundo*, *Cirsium incanum*, *Silybum marianum*. Важно отметить, что подобные исследования, но другим методом, были проведены для древесных растений (Fayvush et al., 2018). Согласно этой оценке первые три места заняли *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia* и *Acer negundo*. Если в нашем исследовании *Acer negundo* также занял высокое место, то *Ailanthus altissima* и *Robinia pseudoacacia* расположились в нижней части таблицы. Такое серьезное несоответствие можно объяснить тем, что австралийский метод учитывает значительно большее число количественных показателей. Это, с одной стороны, увеличивает его точность, а с другой стороны – необходимо учитывать высокую инвазивную активность, но относительно небольшую экологическую амплитуду *Ailanthus altissima* и *Robinia pseudoacacia*, основная область распространения которых приурочена к нижнему горному поясу (Hovhannisyana, 2023).

В рамках применяемого метода была также возможность оценить потенциальный риск инвазионного воздействия исследованных видов на сельское хозяйство и окружающую среду (табл. 3). Как видим из приведенных данных, наибольшую угрозу для сельского хозяйства представляют *Ambrosia artemisiifolia*, *Silybum marianum*, *Cirsium incanum*, а для окружающей среды – *Acer negundo*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Silybum marianum* и *Cirsium incanum*.

## ВЫВОДЫ

В результате проведенного детального исследования 14 инородных инвазивных видов установлено.

1. Восемь из 14 исследованных видов (*Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Buddleja davidii*, *Clematis vitalba*, *Helianthus tuberosus*, *Hippophae rhamnoides*, *Robinia pseudoacacia*, *Solidago canadensis*) были интродуцированы в Армению преднамеренно в качестве декоративных или пищевых, при этом пять из них являются древесными растениями, использованными в озеленении населенных пунктов или при создании лесозащитных полос. Четыре вида проникли на территорию Армении самостоятельно (*Ambrosia*

*artemisiifolia*, *Cirsium incanum*, *Leucanthemum vulgare*, *Silybum marianum*), а два (*Conyza canadensis*, *Grindelia squarrosa*) – в результате случайного заноса.

2. Большинство исследованных видов проявляют высокий инвазивный потенциал, интенсивно распространяются по территории Армении, проникают в природные экосистемы и представляют реальную угрозу для биоразнообразия Армении. Три вида (*Buddleja davidii*, *Solidago canadensis* и *Grindelia squarrosa*) распространяются по территории Армении, но до настоящего времени зарегистрированы только на нарушенных или искусственных местообитаниях.
3. Особую озабоченность вызывает обнаруженное нами распространение 11 инвазивных видов на территории ООПТ Армении. Наибольшую угрозу представляют:
  - Для заповедника «Хосровский лес»: *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia*;
  - Для Эребунийского заповедника: *Ailanthus altissima*, *Conyza canadensis*;
  - Для Шикахохского заповедника: *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Cirsium incanum*, *Conyza canadensis*, *Robinia pseudoacacia*, *Silybum marianum*;
  - Для Национального парка «Севан»: *Cirsium incanum*, *Hippophae rhamnoides*, *Leucanthemum vulgare*;
  - Для Национального парка «Арпи лич»: *Cirsium incanum*, *Leucanthemum vulgare*;
  - Для Национального парка «Дилижан»: *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Cirsium incanum*, *Conyza canadensis*, *Robinia pseudoacacia*;
  - Для Национального парка «Аревик»: *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Cirsium incanum*, *Conyza canadensis*, *Robinia pseudoacacia*, *Silybum marianum*.
4. Для двух видов (*Silybum marianum* и *Ambrosia artemisiifolia*) проведено компьютерное моделирование распространения по территории Армении в связи с прогнозируемым изменением климата до 2030 года. Наблюдения последних лет показали, что этот прогноз уже начал осуществляться, обнаружены новые субпопуляции указанных видов на новых (прогнозируемых) территориях. Анализ современного распространения этих видов показал, что они встречаются на восьми предполагаемых территориях экологической сети «Эмеральд». Компьютерное моделирование



распространения этих видов в связи с изменением климата показало возможность их распространения к 2030 году еще на семи таких территориях.

5. Специально проведенным исследованиям показана высокая эффективность и точность метода Gordon и др. (2010) для оценки риска инвазии отдельных видов растений. Показано, что для условий Армении этот метод вероятно является оптимальным.
6. Установлено, что из 14 исследованных видов наибольшим инвазивным потенциалом обладают *Acer negundo*, *Cirsium incanum* и *Silybum marianum*.
7. Согласно проведенному анализу наибольшую угрозу сельскому хозяйству представляют *Ambrosia artemisiifolia*, *Silybum marianum*, *Cirsium incanum*, а для окружающей среды – *Acer negundo*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Silybum marianum* и *Cirsium incanum*.

### **Практические рекомендации**

1. Предлагается расширить программу мониторинга, осуществляемую Институтом ботаники им. А. Тахтаджяна НАН РА и финансируемую CNF, на территории всех ООПТ Армении.
2. Предлагается Институту ботаники НАН РА в рамках базовой темы по изучению флоры Армении организовать регулярные обследования пограничных территорий республики и территорий, непосредственно прилегающих к межгосударственным автомобильным и железнодорожным магистралям, с целью раннего обнаружения впервые появившихся видов, которые могут проявить свой инвазивный потенциал в Армении.
3. Предлагается Министерству окружающей среды Армении внести в Правительство предложения по изменению в законодательной базе Армении с целью обязательной оценки риска инвазии ввозимых в страну растений и, соответственно, запрета ввоза и выращивания потенциально инвазивных видов.
4. Рекомендуются основные положения диссертации использовать в ВУЗах Армении в биологических и экологических учебных программах.

## Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Ֆայվուշ Գ. Մ., Ալեքսանյան Ա. Մ., Հովհաննիսյան Հ. Ի. (2020) Բույսեր նախահարձակներ. Հայաստանի առավել կարևոր ինվազիվ և էքսպանսիվ բուսատեսակները, ՀՀ ԳԱԱ Ա.Լ.Թախտաջյանի անվան Բուսաբանության ինստիտուտ, Երևան, 88 էջ.
2. Алексанян А. С., Ованнисян Р. И. (2015) Распространение инвазивных видов *Ambrosia artemisiifolia* и *Silybum marianum* (Asteraceae) на территории Армении. В: Ботаническая наука в современном мире, Ереван: Институт ботаники НАН РА, с. 177-182.
3. Оганнисян Р. И. (2018) Распространение двух инвазивных видов в Армении и степень угрозы экосистемам экологической сети «Эмеральд». Тахтаджяния, 4, с. 77-80.
4. Файвуш Г., Гулянян В., Ованнисян Р., Григорян К. (2014) Инвазивные виды растений Севанского бассейна. Мат. Межд. научной конференции «Биологическое разнообразие и проблемы охраны фауны Кавказа-2», 23-26 сент. Ереван, Армения, 2014, с. 127-131.
5. Файвуш Г. М., Алексанян А. С., Ованнисян Р. И. (2015) Некоторые новые данные о распространении инвазивных видов растений в Армении. Ботанический вестник Северного Кавказа, № 2, с. 62-74
6. Hovhannisyanyan H. (2018) Distribution of species of the genus *Clematis* L. in Armenia. Abstract Book of the 2<sup>nd</sup> International Young Scientists Conference, Armenia, p. 51-52.
7. Fayvush G. M., Aleksanyan A. S., Hovhannisyanyan H. I. (2022) Invasion Vectors and Distribution of Some Invasive Plant Species in Armenia. Russian Journal of Biological Invasions, 13 (3), p. 350–360. DOI: 10.1134/S2075111722030043.
8. Hovhannisyanyan H. (2023) Aprobation of the Australian method for assessing the risk of plant invasion in Armenia. Electronic Journal of natural sciences NAS RA, 41 (2), p. 15-20.
9. Fayvush G., Aleksanyan A., Arakelyan M., Hovhannisyanyan H., Kalashian M. (2023) Problems of Invasive Plants and Animals. In: Fayvush G. (ed.) Biodiversity of Armenia, p. 323-340. Springer Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-34332-2\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-031-34332-2_7)

## ՀՌԻՓՄԻՄԵ ԻԳԻԹԻ ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

### ՀԱՅԱՍՏԱՆՆՈՒՄ ՈՐՈՇ ԻՆՎԱԶԻՎ ԲՈՒՍԱՏԵՄԱԿՆԵՐԻ ՏԱՐԱԾՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ԻՆՎԱԶԻՎՈՒԹՅԱՆ ՌԻՄԿԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ

#### Ամփոփագիր

Օտարածին, ինվազիվ տեսակները համարվում են էկոհամակարգերին և կենսաբազմազանությանը սպառնացող լրջագույն վտանգ և կարող են դառնալ տեղական տեսակների ոչնչացման հիմնական պատճառ: Հայաստանում նման բուսատեսակների թիվը այժմ հասել է 400–ի (բացի բուսաբանական այգիները և դենդրոպարկերը): Ինվազիվ տեսակների ներթափանցմանը կարող է նպաստել կլիմայի փոփոխությունները, որոնք բերում են վերջիններիս համար նոր նպաստավոր պայմանների առաջացման:

Աշխատանքի շրջանակներում ուսումնասիրվել է Հայաստանում ներկայումս հանդիպող 14 ինվազիվ և պոտենցիալ ինվազիվ բուսատեսակների տարածվածությունը, հստակեցվել է դրանց երկրի տարածք ներթափանցման կամ հայտնաբերման ժամանակը, տարածման ուղիները: Կազմվել են տեսակների տարածման վերաբերյալ մանրամասն քարտեզներ, որոնք թույլ կտան գնահատել բնական էկոհամակարգերին և կենսաբազմազանությանը սպառնացող վտանգի ներկայիս աստիճանը, և առանձին տեսակի ինվազիվության ռիսկի գնահատման համար գոյություն ունեցող մեթոդներից ընտրվել է Հայաստանի բնակլիմայական պայմաններին ամենահարմար մեթոդը, ինչպես նաև ստուգել այդ մեթոդի համապատասխանությունը՝ գնահատելով ուսումնասիրվող 14 տեսակները: Կատարվել է նաև կլիմայի կանխատեսվող փոփոխության հետ կապված՝ մինչև 2030թ հավանական տարածման վերլուծություն, ուսումնասիրվող տեսակներից 2–ի համար:

Ուսումնասիրությունների արդյունքում պարզվել է, որ հետազոտվող 14 տեսակներից 8–ը (*Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Buddleja davidii*, *Clematis vitalba*, *Helianthus tuberosus*, *Hippophae rhamnoides*, *Robinia pseudoacacia*, *Solidago canadensis*) հանրապետության տարածքում հայտնվել են նպատակային ներմուծման հետևանքով, որոնցից 5–ը՝ որպես բնափայտային բույսեր, ներմուծվել են

բնակավայրերի կանաչապատման և ճանապարհների երկայնքով անտառապաշտպան գոտիների ստեղծման նպատակով: 4 բուսատեսակ հայտնվել են ինքնատարածման (*Ambrosia artemisiifolia*, *Cirsium incanum*, *Leucanthemum vulgare*, *Silybum marianum*), իսկ 2-ը՝ (*Conyza canadensis*, *Grindelia squarrosa*) տարերային ներմուծման հետևանքով: Նշված տեսակների մեծ մասն ունեն բարձր ինվազիվ ներուժ, ինտենսիվորեն տարածվում են Հայաստանի տարածքում, ներթափանցում բնական էկոհամակարգեր և իրական վտանգ են ներկայացնում երկրի կենսաբազմազանության համար: Երեք տեսակ (*Buddleja davidii*, *Solidago canadensis* և *Grindelia squarrosa*) հայտնաբերվել են միայն խախտված բնակմիջավայրերում և մեր կողմից գնահատվում են որպես պոտենցիալ ինվազիվ: Հատկապես մտահոգիչ է այս ինվազիվ տեսակների տարածվածությունը Հայաստանի ԲՀՊՏ-ներում: Առավել մեծ վտանգ ներկայացնում են. «Մոսորվի անտառ» արգելոցի համար՝ *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia* տեսակները, Էրեբունի արգելոցի համար՝ *Ailanthus altissima*, *Conyza canadensis*, Շիկահողի արգելոցի համար՝ *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Cirsium incanum*, *Conyza canadensis*, *Robinia pseudoacacia*, *Silybum marianum*, Սևան ազգային պարկի համար՝ *Cirsium incanum*, *Hippophae rhamnoides*, *Leucanthemum vulgare*, Արփի լիճ ազգային պարկի համար՝ *Cirsium incanum*, *Leucanthemum vulgare*, Դիլիջան ազգային պարկի համար՝ *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Cirsium incanum*, *Conyza canadensis*, *Robinia pseudoacacia*, Արևիկ ազգային պարկի համար՝ *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Cirsium incanum*, *Conyza canadensis*, *Robinia pseudoacacia*, *Silybum marianum*: Այս բոլոր տեսակները հանդիպում են նշված բնության պահպանվող տարածքներում, և նրանցից մի քանիսն արդեն ինտենսիվորեն ներթափանցում են բնական էկոհամակարգեր: Բացի այդ, երկու տեսակ (*Silybum marianum* և *Ambrosia artemisiifolia*) տարածված են Հայաստանի «Էմերալդ» էկոլոգիական ցանցի ութ տարածքներում: Կլիմայի փոփոխության հետ կապված այս տեսակների տարածման համակարգչային մոդելավորումը ցույց է տվել, որ մինչև 2030թ. հնարավոր է դրանց տարածման հավանականությունն ևս 7 նման տարածքներում:

Մեր կողմից հաստատվել է առանձին տեսակի ինվազիվության ռիսկի գնահատման մեթոդի (Gordon et al., 2010) բարձր արդյունավետությունն ու ճշգրտությունը Հայաստանի համար: Կիրառելով այդ մեթոդը պարզվել է, որ ուսումնասիրված տեսակներից ամենաբարձր ինվազիվ ներուժն ունեն *Acer negundo*, *Cirsium incanum*, *Silybum marianum* տեսակները:

## HOVHANNESYAN HRIPSIME

### DISTRIBUTION OF SOME INVASIVE PLANT SPECIES IN ARMENIA AND THEIR INVASION RISK ASSESSMENT

#### Summary

Alien invasive species are considered a major threat to natural ecosystems and biodiversity, and may be the main cause of extinction of some native species. In Armenia, the number of cultivated alien plant species (besides botanical gardens and dendroparks) has now reached 400. Forecasted climate change may facilitate the entry and spread of new invasive species, creating more favorable conditions for them.

In the frame of our work, 14 invasive plant species that are intensively spreading in Armenia were investigated. Their distribution areas in our country were recognized and detailed maps were compiled, the ways and time of their penetration or detection in Armenia, distribution vectors were clarified, which makes it possible to assess the level of threat from them to natural ecosystems and biodiversity. We adapted to the conditions of Armenia a simple and effective method (Gordon 2010) for assessing the risk of invasion of any alien species, the accuracy of which was tested on 14 plant species studied by us. In addition, the computer simulation predicted the possible spread in Armenia of two invasive species (*Ambrosia artemisiifolia* and *Silybum marianum*) until 2030.

Eight of the 14 investigated species (*Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Buddleja davidii*, *Clematis vitalba*, *Helianthus tuberosus*, *Hippophae rhamnoides*, *Robinia pseudoacacia*, *Solidago canadensis*) were introduced to Armenia intentionally as ornamental or food plants, five of which are woody plants, used in the landscaping of settlements or in the creation of shelterbelts. Four species entered the territory of Armenia independently (*Ambrosia artemisiifolia*, *Cirsium incanum*, *Leucanthemum vulgare*, *Silybum marianum*), and two (*Conyza canadensis* and *Grindelia squarrosa*) as a result of accidental introduction. Most of the species

investigated by us have a high invasive potential, intensively spread throughout the territory of Armenia, penetrate into natural ecosystems and pose a real threat to the biodiversity of the country. Three species (*Buddleja davidii*, *Solidago canadensis* and *Grindelia squarrosa*) are not yet widely distributed, mainly in disturbed habitats, in gardens, on lawns in settlements, but they have a high invasive potential and may also pose a serious threat to natural ecosystems in the future.

Of particular concern are the 11 studied species found by us in the main Specially Protected Natural Areas of Armenia. In particular, *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia* pose the greatest threat to the “Khosrov Forest” State reserve; for the Erebuni Reserve - *Ailanthus altissima* and *Conyza canadensis*; for the Shikahoh Reserve - *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Cirsium incanum*, *Conyza canadensis*, *Robinia pseudoacacia*, *Silybum marianum*; for “Sevan” National Park - *Cirsium incanum*, *Hippophae rhamnoides*, *Leucanthemum vulgare*; for the National Park “Lake Arpi” - *Cirsium incanum* and *Leucanthemum vulgare*; for the National Park “Dilijan” - *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Cirsium incanum*, *Conyza canadensis*, *Robinia pseudoacacia*; and for “Arevik” National Park - *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Cirsium incanum*, *Conyza canadensis*, *Robinia pseudoacacia*, *Silybum marianum*. All these species are found in these protected areas, and some of them are already intensively penetrating into natural ecosystems. In addition, two species (*Silybum marianum* and *Ambrosia artemisiifolia*) are distributed in eight potential sites of the “Emerald” ecological network in Armenia. Computer modeling of the possible distribution of these species due to forecasted climate change showed that by 2030 they could spread to seven more such sites.

We have shown the high efficiency and accuracy of the method for assessing the risk of invasion from specific plant species (Gordon et al., 2010), adapted by us for the conditions of Armenia. The use of this method confirmed the extremely high invasive potential of the species *Acer negundo*, *Cirsium incanum*, *Silybum marianum*.

