

УДК 582.31(571.620)
DOI: 10.26456/vtbio337

ИНВАЗИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ *MADIA GLOMERATA* HOOK. (ASTERACEAE) НА РОССИЙСКОМ ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

Л.А. Антонова¹, И.П.Щеглова²

¹Институт водных и экологических проблем ДВО РАН. Хабаровск

²Заповедное Приамурье, Комсомольск-на-Амуре

Обсуждается инвазионный статус заносного североамериканского вида *Madia glomerata* Hook., оценивается возможность и опасность биологической инвазии на российском Дальнем Востоке. Сравняются особенности биологии и экологии в естественном и вторичном ареалах.

Ключевые слова: инвазионный вид, инвазионный статус, чужеродные виды, *Asteraceae*, Хабаровский край, российский Дальний Восток.

Введение. Проникновение в растительные сообщества чужеродных видов является глобальным феноменом с серьезными последствиями для экологических, экономических и социальных систем. Растущее воздействие биологических инвазий на естественное биоразнообразие привело к пониманию необходимости инвентаризации и мониторинга чужеродных видов, что позволяет оценивать характер распространения и предсказывать скорость расселения инвазионных видов (Виноградова и др., 2021). Важны любые, даже одиночные местонахождения чужеродных видов, так как велика вероятность того, что некоторые из них могут начать активно расселяться и представлять угрозу биологического загрязнения.

Единственное в России местонахождение заносного североамериканского вида *Madia glomerata* Hook. выявлено нами на Дальнем Востоке более 30 лет. Естественный и вторичный ареал *Madia glomerata* лежит в пределах Северной Америки (Boufford, 1997), где она включена в список сорняков Американского общества изучения сорняков (Weed Science Society of America WSSA <https://wssa.net/wssa/weed/weed-identification/>), как опасное сорное растение внесена в многочисленные региональные базы данных США и Канады. В пределах вторичного ареала на Аляске и Британской Колумбии *Madia glomerata* Hook. включена в перечень инвазионных растений (Ickert-Bond et al., 2019; VASCAN).

Цель данного исследования: оценить возможность и опасность биологической инвазии *Madia glomerata* Hook. на российском Дальнем Востоке (РДВ). Собрать сведения о морфологии, экологии, биологии,

фитоценотической приуроченности и вредоносности *Madia glomerata* Hook. в пределах естественного и вторичного ареалов в Северной Америке. Проанализировать состояние локальной ценопопуляции на территории РДВ.

Материал и методика. Материалом для данной работы явились гербарные сборы и полевые исследования, выполненные авторами в 1989-1991 гг. и 2017-2021 гг. в Хабаровском крае в г. Советская Гавань, расположенном на побережье Татарского пролива.

Образцы, собранные в 1989 г. были определены заведующим гербарием Главного ботанического сада (ГБС) АН СССР Алексеем Константиновичем Скворцовым, как *Madia gracilis* (Smith) D. D. Keck, под этим названием они хранятся в Гербариях ГБС РАН (МНА) и ИВЭП ДВО РАН (КНА). В настоящее время, когда возможности для определения растений значительно расширились, эти сборы были переопределены нами как *Madia glomerata* Hook. Для определения растений использованы различные источники: Flora North America (2006); Hitchcock, Cronquist (2018); Iskert-Bond et al., (2019); Гербарий Университета Аляски (ALA); База данных центра информации об экзотических растениях Аляски (<http://aknhp.uaa.alaska.edu/apps/akeric/>) и другие. На рисунке ниже для сравнения представлены фотографии *Madia gracilis* (Smith) D. D. Keck и *Madia glomerata* Hook. из Северной Америки и фотография *Madia glomerata* Hook., собранной нами в г. Советская Гавань (рис.1).

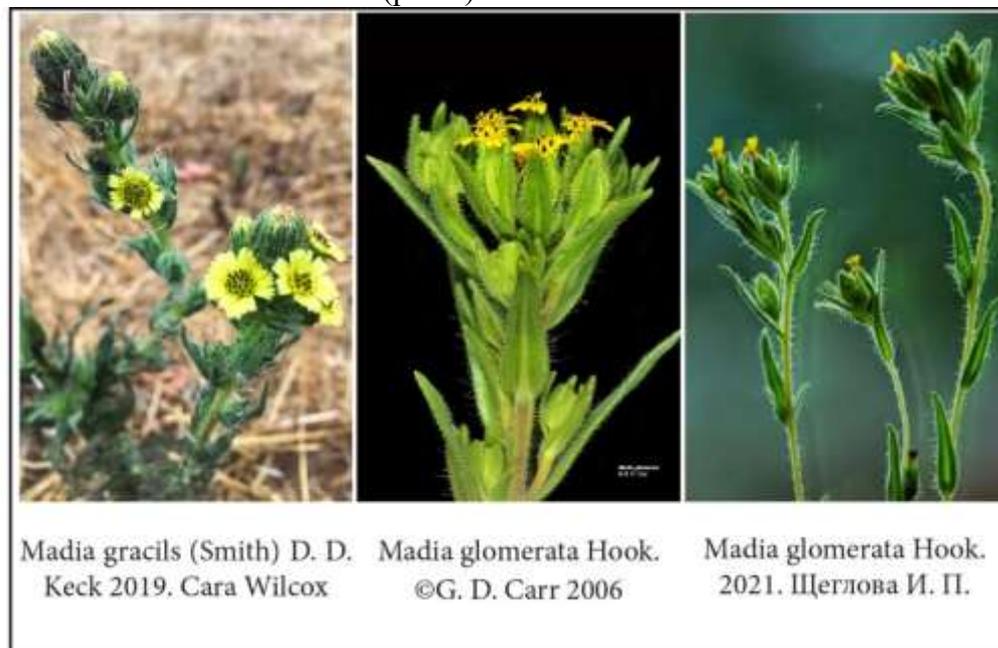


Рис. 1. Сравнительные изображения *Madia gracilis* (Smith) D. D. Keck и *Madia glomerata* Hook.

Результаты и обсуждение. Североамериканский род *Madia* Molina и вид *Madia glomerata* Hook. впервые во флоре СССР выявлен нами в 1989 г. на РДВ в г. Советская Гавань Хабаровского края (Антонова, 1991). Растение было обнаружено на территории Северного судоремонтного завода № 1, куда, вероятнее всего, было занесено с судовым балластом. В 1990-е годы завод занимался ремонтом гражданских и военных судов, оборудованием промысловых судов, а также распилом судов на металл. На песчано-гравийной площадке складирования демонтированных деталей судов были обнаружены локальные заросли, состоящие из 48 растений. Через два года в 1991 г. было выявлено второе местообитание *Madia glomerata*. В 4 км от Северного судоремонтного завода на небольшом рудерализированном лугу рядом с железнодорожным вокзалом было обнаружено 15 цветущих растений в первом ярусе злаково-разнотравного сообщества. Повторные обследования этих местообитаний в 1998, 2001 и 2005 гг. не дали результатов - *Madia glomerata* не обнаружена, а в 2017 г. она вновь найдена на пустыре рядом с развалинами Северного судоремонтного завода. В 2018, 2019 гг. на этом местообитании отсутствовала, а в 2021 г. была обнаружена на этом же местообитании вновь.

Анализ литературных источников, баз данных и списков чужеродной флоры показал, что *Madia glomerata*, так и не получила распространения на территории РФ и стран СНГ и до настоящего времени известны только наши находки из одного местонахождения: РФ, Хабаровский край, г. Советская Гавань, микрорайон Курикса, пустырь около развалин Северного судоремонтного завода (48°58'44.92"с.ш., 140°17'31.00" в.д.) (Щеглова, 2022).

Систематика, распространение

Род *Madia* Molina относится к семейству Asteraceae и включает в себя 11 видов (<http://www.ipni.org> и <http://apps.kew.org/wcsp/>). Виды этого рода распространены на западе Северной Америки и на юго-западе Южной Америки. Они представляют собой однолетние или многолетние ароматные травянистые растения с жёлтыми цветками. Один из них *Madia sativa* Molina иногда культивируется, как масличное растение, в том числе и в Европе (Австрия, Бельгия, Чехия, Франция).

Madia glomerata Hook. является наиболее широко распространённым видом рода *Madia*, его естественный ареал охватывает большую часть западной и северной части Северной Америки от Аляски до юго-запада США, большую часть юга Канады и район Великих озер до Атлантического побережья. Проявления в восточной части Северной Америки в основном локальны и широко разбросаны (Hitchcock, Cronquist, 2018.). На Аляске и в Британской

Колумбии вид является заносным и включен в список инвазионных видов (Базы данных VASCAN, АКЕРИС). Так же известны старые гербарные сборы в Европе – Нидерланды (1939 г.), Великобритания (1923 г.), Норвегия (1892 г.) (GBIF). Наши находки сделаны на тихоокеанском побережье Евразии в г. Советская Гавань, расположенном на берегу Татарского пролива, соединяющего Японское и Охотское моря (рис. 2).



Рис. 2. Распространение *Madia glomerata* по (GBIF) с указанием наших находок в г. Советская Гавань (красная точка)

Морфология

Madia glomerata однолетнее травянистое растение высотой 5–120 см. Стебли проксимально ворсинчатые до шиповидных, дистально железисто-опушенные. Жесткоопушенные листовые пластинки от линейных до ланцетно-линейных, 2–10 см × 0,2–0,7 см. Соцветия обычно в скученных клубочках, иногда щитковидные или метельчатые. Обертки веретенообразные узкояйцевидные или эллипсовидные, 5,5–9 мм, волосистые, как и стебель железисто-опушенные, желтоватыми или черными смоляными железками на ножках, с сильным неприятным запахом. Язычковых цветков нет, или их 1–3; венчики от зеленовато-желтых до пурпурных, пластинки 1–3 мм. Дисквые цветки 1–5 (реже 12), обоеполые, фертильные; венчики 3–4,5 мм, пыльники темно-фиолетовые. Семена черные, плоские с твердой оболочкой (семянки), длиной 4–6 мм, покрыты липкими волосками. У семян отсутствует пучок волос (хохолок) на кончике. $2n = 28$. (Flora of North America, 2006; Hickman, 1993)

Выполненные нами измерения вегетативных органов растений из популяции г. Советская Гавань не выявили существенных отличий от растений североамериканских популяций (табл.1).

Таблица 1

Морфометрические характеристики растений *Madia glomerata*
ценопопуляции в г. Советская Гавань

Признаки	№ растения										Средн значе ние
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Высота стебля (см)	46	44	45	33	74	45	42	40	48	35	45,2
Количество боковых стеблей	2	1	3	1	1	2	3	0	3	2	1,8
Листовая пластинка (мм)											
Диапазон длины (см)	28- 43	20- 43	13- 40	25- 33	13- 64	15- 50	10- 50	19- 40	15- 37	13- 35	10-64
Средняя длина	35,5	31,5	26,5	29,0	38,5	32,5	30,0	29,5	26,0	19,0	29,8
Диапазон ширины	13- 20	13- 20	18- 20	13- 20	12- 20	10- 23	11- 24	15	13- 19	13- 22	10-24
Средняя ширина	16,5	16,5	19,0	16,5	16,0	16,5	17,5	15	15,5	17,5	16,7

Средняя высота стеблей составила 45,2 см (от 33 до 74 см), количество боковых побегов от 1 до 3, средняя длина листовой пластинки 29,8 мм (от 10 до 64 мм), и средняя ширина 16,7 мм (от 10 до 24 мм).

Таким образом, исследованные морфометрические параметры соответствуют, таковым в популяциях естественного ареала.

Местообитания

В пределах естественного ареала *Madia glomerata* растет в самых разных средах обитания, включая нарушенные участки. Обычна в сухих открытых местах от полных равнин до среднегорья в горах. Заселяет луга, открытые леса, болота, кустарники, редколесья, окраины болот и озер, пастбища, обочины дорог и нарушенные участки на низких и средних высотах. Часто становится сорным на перевыпасаемых пастбищах и на нарушенных участках, таких как обочины и тропы (Lass, Prather, 2007). В южных широтах *Madia glomerata* встречается в основном в горных условиях, поднимаясь в горы до 3100 м. На остальной территории считается факультативным горным растением, иногда растет на заболоченных территориях, но обычно встречается на возвышенностях. Заносная и натурализовавшийся на Аляске и Британской Колумбии (Канада) почти всегда встречается в возвышенностях, преимущественно в нарушенных местообитаниях.

Местообитания исследуемой ценопопуляции представлены пустолями с нарушенным почвенным покровом и выходами подстилающих горных пород на приморской террасе западной экспозиции бухты Советская Гавань (рис.3).



Рис. 3. Местообитания *Madia glomerata* в г. Советская Гавань

Биология, экология

В условиях естественного ареала *Madia glomerata* цветет с июля по август, а семена созревают с августа по сентябрь. Вид однодомный (отдельные цветки бывают мужскими или женскими, но оба пола могут быть найдены на одном и том же растении), опыляется насекомыми. Растет на легких (песчаных), средних (суглинистых) и тяжелых (глинистых) почвах, но предпочитает хорошо дренированные почвы. Подходящий pH: слабокислые, нейтральные и основные (слабощелочные) почвы. Не может расти в тени. Предпочитает влажную почву. Установлено, что семена посеянные осенью, проросли в конце зимы-начале весны, семена, посеянные ранней весной также хорошо проросли, что говорит о том, что холодная стратификация не требуется. Семена падают с растения по мере созревания и могут потерять всхожесть в течение нескольких недель (Ross, 2012).

По нашим наблюдениям в условиях морского побережья в г. Советская Гавань *Madia glomerata* также цветет с июля по август, а семена созревают с августа по сентябрь. Почвы побережья Татарского пролива представлены буроземами иллювиально-гумусовыми. Они характеризуются небольшой мощностью гумусового горизонта с

высоким содержанием общего азота, количество которого с глубиной быстро снижается. Реакция почв изменяется от кислой и сильнокислой в верхних горизонтах (рН солевой суспензии 3,1-3,4) до кислой и слабокислой в нижних горизонтах (рН 3,2-5,3). Хотя эти почвы и подстилаются щебнистым элювием, но в связи с обычно тяжелым механическим составом мелкозема в нижней части профиля, просачивание дождевых вод в почвенную толщу затруднено. Ливневые осадки свободно фильтруются только сквозь подстилку и структурный гумусовый горизонт. Эти слои быстро насыщаются водой, после чего возникает интенсивный поверхностный сток. Местообитание исследуемой ценопопуляции представляет собой пустырь на берегу бухты на территории бывшего судоремонтного завода в г. Советская Гавань. Несмотря на большую площадь пустыря, *Madia glomerata* формирует полосу вдоль дороги шириной от 1 до 3 м, протяженностью 80 м (26.08.2017 г.) - 40 м (27.08.2021 г.). Она образует относительно плотные группировки или встречается рассеяно в составе рудерального сообщества с преобладанием *Achillea asiatica* Serg., *Artemisia vulgaris* L., *Elymus gmelini* (Ledeb.) Tzvelev, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Geum aleppicum* Jacq., *Medicago lupulina* L., *Persicaria maculosa* S.F. Gray, *Vicia amurensis* Oettel.

Таким образом, возможными сдерживающими расселение *Madia glomerata* факторами в условиях морского побережья являются высокая кислотность почвы, застойное увлажнение почвы и неблагоприятные условия для прорастания и сохранения всхожести семян.

Значение

О пользе *Madia glomerata* (горная смолка, калифорнийский карликовый подсолнух) в Северной Америке говорится, что она привлекает многих местных опылителей и других полезных насекомых. Особенно полезна в качестве источника пыльцы в конце сезона для местных пчел. В дикой природе семена используются в пищу птицами и мелкими млекопитающими, например, суслики используют семена в качестве источника пищи, богатой белком. (Moerman, 2003.). Но расселение этого вида вызывает все больше тревоги. В естественном ареале *Madia glomerata* быстро расселяется на нарушенных землях, в том числе на грубом гравийном субстрате, на песчаных, илистых глинистых почвах. Часто становится доминирующим на перевыпасаемых пастбищах, потому что ее избегает крупный рогатый скот и дикие животные из-за сильного запаха. Обычно растет на открытых солнечных местах. Со временем может быть необходима борьба с этим сорным видом. Рекомендуются такие меры регуляции численности этого вида как периодическое сжигание или кошение, а также посадка деревьев и кустарников,

которые будут затенять этот вид. Актуальной информации о вредителях и болезнях этого вида нет (Reichard, 2005).

Заключение. О высокой степени инвазионного потенциала *Madia glomerata* свидетельствуют то, что в условиях естественного ареала в Северной Америке этот светолюбивый малолетник занимает очень широкий спектр ландшафтов и местообитаний, быстро и массово заселяет нарушенные земли, не поедается животными. Вид включен в списки сорных видов Америки и Канады, расселение которых необходимо контролировать. За пределами естественного ареала на Аляске и в Британской Колумбии этот вид включен в списки опасных инвазионных растений.

На морском побережье РДВ растение успевает пройти полный жизненный, сроки цветения, плодоношения и основные морфометрические показатели соответствуют показателям в естественном ареале Северной Америки. Тем не менее, более 30 лет известно единственное местонахождение и расселение *Madia glomerata* на территории г. Советская Гавань не происходит. Основными сдерживающими факторами, как и для многих других чужеродных видов Хабаровского края, являются природно-климатические условия побережья Татарского пролива. Прохладное дождливое лето, частые туманы, высокая задерненность почвы и временное переувлажнение могут приводить к гибели всходов на начальном этапе развития и низкой семенной продуктивности.

Но нарушенные территории материковой части юга Дальнего Востока могут быть вполне пригодны для внедрения, натурализации и экспансии *Madia glomerata*. При попадании в южные районы края с наиболее теплым климатом, где увлажнение в первую половину лета умеренное и недостаточное, а вегетационный период значительно длиннее, очень велика вероятность ее расселения, как и многих других видов, родиной которых является северо-западная притихоокеанская часть Северной Америки.

Таким образом, несмотря на локальное местонахождение и ограниченную численность ценопопуляции *Madia glomerata* представляет угрозу биологической инвазии, в связи, с чем необходим контроль ее расселения.

Список литературы

- Антонова Л.А. 1991. Материалы к адвентивной флоре Приамурья // Бюллетень Главного ботанического сада. № 160. С. 21.
- Черная книга флоры Дальнего Востока: инвазионные виды растений в экосистемах Дальневосточного Федерального Округа. 2021 / Ю.К. Виноградова, Л.А. Антонова, Г.Ф. Дарман и др. М.: Тов-во науч. изданий КМК. 510 с.

- Щеглова И.П.* 2022. Новые виды во флоре городских поселений залива Советская Гавань (Хабаровский край) // Вестн. Северо-Восточного научного центра ДВО РАН. № 2. С. 96-98.
- Boufford D. E.* 1997. *Madia*. In: Flora of North America Editorial Committee, eds. 1993+. Flora of North America North of Mexico. 22+ vols. New York and Oxford. V. 21, P. 255, 257, 295, 296, 298, 300, 302-304.
- Flora of North America.* 2006. Magnoliophyta: Asteridae (in part): Asteraceae, New York: Oxford Univ. Press. Vol. 21. P. 303, 306, 308.
- Hickman J.C. (ed.).* 1993. The Jepson manual: higher plants of California. Berkeley: Univ. of California Press. 1400 p.
- Hitchcock C.L., Cronquist A.* 2018. Flora of the Pacific Northwest: An Illustrated Manual, and Edition. Edited by D.E. Giblin, B.S. Legler, P.F. Zika, and R.G. Olmstead. Seattle: Univ. of Washington Press. 882 p.
- Ickert-Bond S.M., B. Bennett M.L. Carlson J. DeLapp, J.R. Fulkerson, C.L. Parker, T.W. Nawrocki, M.C. Stensvold, and C.O. Webb (eds.).* 2019. Flora of Alaska. <https://floraofalaska.org>
- Las L., Prather T.* 2007. Cluster tarweed / *Madia glomerata* Hook. and Coast tarweed / *Madia sativa* Molina. In: A scientific evaluation for noxious and invasive weeds of the Highway 95 construction project between the Uniontown Cutoff and Moscow. AquilaVision Inc, Missoula, MT. P. 27–28. www.northwestmedia.net/us95/pdf-final/Final-Weed-Report.pdf.
- Madia glomerata* Hook. GBIF Secretariat (2023). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset. <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2023-02-01.
- Moerman D.* 2003. Native American ethnobotany: A database of foods, drugs, dyes, and fibers of Native American peoples, derived from plants. Dearborn: University of Michigan. <http://herb.umd.umich.edu/herb/search.pl?searchstring=Madia+glomerata>
- Reichard S.* 2005. The tragedy of the commons revisited: Invasive species. //Frontiers in Ecology and the Environment. № 3(2) P. 103–109.
- Ross T.C.* 2012. Plant guide for mountain tarweed (*Madia glomerata*). USDA-Natural Resources Conservation Service, Plant Materials Center, Corvallis, OR.
- Гербарий Аляски (ALA)* <https://www-uaf-edu.translate.goog/museum/collections/herb>
- Гербарий Тихоокеанского Северо-Запада Северной Америки.* <https://pnwherberia-org.translate.goog>
- База данных VASCAN База данных сосудистых растений Канады 2023* <https://data-canadensys-net.translate.goog/vascan/search>
- База данных АКЕПИС об экзотических растениях Аляски 2023* <https://accs-uaa-alaska-edu.translate.goog/invasive-species/non-native-plants/string=Madia+glomerata>

INVASIVE POTENTIAL OF *MADIA GLOMERATA* HOOK. (ASTERACEAE) IN THE RUSSIAN FAR EAST

L. A. Antonova¹, I.P. Shcheglova²

¹Institute of Water and Environmental Problems, Far East Branch of Russian Academy of Sciences, Khabarovsk

²Zapovednoye Priamurye, Komsomolsk-na-Amure

The invasive status of the adventive North American species *Madia glomerata* Hook. is discussed; the possibility and danger of biological invasion by this species of the Russian Far East are assessed. Peculiarities of biology and ecology of *M. glomerata* in natural and secondary habitats are compared.

Keywords: *invasive species, invasive status, alien species, Asteraceae, Khabarovsk Territory, Russian Far East.*

Об авторах:

АНТОНОВА Любовь Алексеевна – кандидат биологических наук, ведущий сотрудник, ФГБУН Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук (ХФИЦ ДВО РАН), Обособленное подразделение «Институт водных и экологических проблем ДВО РАН», 680000, Хабаровск, ул. Дикопольцева, 56, e-mail: levczik@yandex.ru.

ЩЕГЛОВА Ирина Павловна – младший научный сотрудник, отдел мониторинга, Комсомольский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Заповедное Приамурье» 681000, Хабаровский край, Комсомольск-на-Амуре, пр. Мира 54, e-mail: sh.mishka@mail.ru.

Антонова Л.А. Инвазионный потенциал *Madia glomerata* Hook. (Asteraceae) на российском дальнем востоке / Л.А. Антонова, И.П. Щеглова // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2023. № 4(72). С. 121-130.

Дата поступления рукописи в редакцию: 10.09.23

Дата подписания рукописи в печать: 01.12.23