

СИСТЕМАТИКА, ФИЛОГЕНИЯ И ГЕОГРАФИЯ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ДИКИХ РОДИЧЕЙ

Обзорная статья

УДК 581.527.7:582.998.2:581.9

DOI: 10.30901/2227-8834-2024-3-224-238



Род *Helianthus* L. на Дальнем Востоке России и в Восточной Азии

Е. В. Лесик¹, И. А. Крещенок², Г. В. Таловина³

¹ Ботанический сад-институт Дальневосточного отделения Российской академии наук, Амурский филиал, Благовещенск, Россия

² Амурская государственная медицинская академия, Благовещенск, Россия

³ Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия

Автор, ответственный за переписку: Галина Владимировна Таловина, g.talovina@vir.nw.ru

Актуальность. В настоящее время виды рода *Helianthus* L. распространились во многих частях мира в качестве культурных или случайно занесенных растений. На основании гербарных сборов, литературных и собственных данных изучены история появления, распространение, особенности экологии и адаптации 6 видов и 1 подвида рода *Helianthus* на Дальнем Востоке России (ДВР) и в Восточной Азии.

Материалы и методы. Полевые исследования на ДВР проводили маршрутным методом с 2001 по 2022 г. на территории Амурской области, Хабаровского и Приморского краев. Данные по всей территории исследования взяты из литературных источников и официальных интернет-баз данных. Карты с точками произрастания представителей рода составлены в программе MapInfo.

Результаты и выводы. Изменение экологических условий способствовало расширению ареала *H. annuus* L., *H. tuberosus* L., активно возделываемых на ДВР и в Восточной Азии, но эти виды можно считать весьма локализованными на территориях с мягким, теплым и влажным климатом. Распространение остальных видов *Helianthus* незначительно. В большинстве случаев эти виды плохо адаптированы для произрастания вне культуры на территориях ДВР и Восточной Азии. Увеличение численности *H. annuus* subsp. *lenticularis* (Douglas ex Lindl.) Cockerell в агроценозах Амурской области, вероятно, связано с плохо очищенным материалом сои. Высокая степень распространенности *H. strumosus* L. в рудеральных сообществах Японии, в отличие от остальных исследуемых территорий, видимо, связана с особыми климатическими условиями. В целом физико-географическое положение Восточной Азии и ДВР, темпы и степень антропогенного влияния на этих территориях, а также глобальные изменения климатических условий способствовали успешной натурализации, но неравномерному распространению в различных нарушенных сообществах *H. annuus*, *H. tuberosus*, в отличие от *H. rigidus* (Cass.) Desf., *H. laetiflorus* Pers., *H. petiolaris* Nutt.

Ключевые слова: подсолнечник, адвентивный вид, заносный вид, сорное растение, инвазия, распространение, адаптации, рудеральные сообщества, агроценозы

Благодарности: работа выполнена в рамках государственного задания (№ 1021060307535-7-1.6.11) Ботанического сада-института ДВО РАН и государственного задания ВИР по проекту № FGEM-2022-0006.

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Для цитирования: Лесик Е.В., Крещенок И.А., Таловина Г.В. Род *Helianthus* L. на Дальнем Востоке России и в Восточной Азии. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2024;185(3):224-238. DOI: 10.30901/2227-8834-2024-3-224-238

SYSTEMATICS, PHYLOGENY AND GEOGRAPHY OF CULTIVATED PLANTS AND THEIR WILD RELATIVES

Review article

DOI: 10.30901/2227-8834-2024-3-224-238

The genus *Helianthus* L. in the Russian Far East and in East Asia

Elena V. Lesik¹, Irina A. Kreshchenok², Galina V. Talovina³

¹ Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Amur Branch, Blagoveshchensk, Russia

² Amur State Medical Academy, Blagoveshchensk, Russia

³ N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, St. Petersburg Russia

Corresponding author: Galina V. Talovina, g.talovina@vir.nw.ru

Background. By now, *Helianthus* L. spp. have spread out to many parts of the world as cultivated or adventive plants. Herbarium collections, published sources, and our own data were used to study the emergence, distribution, environmental patterns, and adaptation of 6 species and 1 subspecies of *Helianthus* L. in the Russian Far East and in East Asia.

Materials and methods. Field studies in the Russian Far East were carried out using the route-based method from 2001 through 2022 over Amur Province, and Khabarovsk and Primorsky Territories. The data for the entire area of studies were retrieved from published sources and official web databases. Maps with *Helianthus* growing sites were made using the MapInfo software.

Results and conclusions. Changes in environmental conditions contributed to the expansion of the range of *H. annuus* L. and *H. tuberosus* L. Actively cultivated in the Russian Far East and in East Asia, these two species are obviously quite localized to areas with a mild, warm and humid climate. Other *Helianthus* spp. are distributed to a much lesser extent, being in most cases poorly adapted to uncultivated growth in the Russian Far East or East Asia. Increased occurrence of *H. annuus* subsp. *lenticularis* (Douglas ex Lindl.) Cockerell in agrocenoses of Amur Province is probably associated with underpurified soybean material. Higher distribution of *H. strumosus* L. across ruderal communities in Japan, contrary to the other studied areas, is likely to have been induced by specific climate conditions. On the whole, the physical geography, the pace and degree of anthropogenic pressure, and the climate change impacts in East Asia and the Russian Far East favored successful naturalization, albeit uneven distribution, of *H. annuus* and *H. tuberosus* in various disturbed communities, in contrast to *H. rigidus* (Cass.) Desf., *H. laetiflorus* Pers., or *H. petiolaris* Nutt.

Keywords: sunflower, invasion, adventive species, weed, distribution, adaptations, ruderal communities, agrocenoses

Acknowledgments: the present study was carried out within the framework of the state tasks assigned to the Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, No. 1021060307535-7-1.6.11, and the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Project No. FGEM-2022-0006.

The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

For citation: Lesik E.V., Kreshchenok I.A., Talovina G.V. The genus *Helianthus* L. in the Russian Far East and in East Asia. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2024;185(3):224-238. DOI: 10.30901/2227-8834-2024-3-224-238

Введение

В ходе антропогенной трансформации территорий и освобождения новых ниш некоторые виды растений занимают не свойственные им эколого-географические территории. Заносные виды часто выступают своего рода индикаторами степени нарушенности на начальных стадиях или полной дигрессии природных растительных сообществ. В ненарушенном состоянии растительные сообщества «консервативны» и закрыты для вторжения чужеродных видов. «Проникновение инвазионных организмов в экосистемы, расположенные за пределами их естественного ареала, стало глобальной проблемой» (Dgebuadze, 2013, p. 95).

В настоящее время отдельные виды *Helianthus* L. (подсолнечник) широко культивируются во многих частях мира. Они могут уходить из культуры, заселяя рудеральные местообитания. Подсолнечник происходит из Северной, Центральной и Южной Америк. До сих пор нет единого мнения о таксономическом составе политипного рода *Helianthus*. Существуют разные системы, включающие от 10 до 254 видов; по разным классификациям (Schilling, 2006; Nooryazdan et al., 2009), а также по списку растений World Flora Online (<https://wfoplantlist.org/>) ранг и статус многих представителей рода различен (рис. 1). Считается, что проблема идентификации видов подсолнечника связана с совокупностью таких факторов, как особенности развития, экологическая пластичность, изменчивость, частота межвидовой гибридизации и наличие полиплоидии (Schilling, 2006).

шафтные особенности новой для видов территории; в то же время активное хозяйственное использование территорий приводит к заметным изменениям в составе и структуре биологических сообществ, прежде всего к нарушениям почвенно-растительного покрова (вплоть до его уничтожения) и появлению новых биотопов. Этот процесс называется «синантропизацией растительного покрова» и приводит к преобразованию как ландшафтного, так и биологического разнообразия (Berezutsky, 1999; Senator et al., 2012). Таким образом, адаптируясь к новым условиям, адвентивные виды могут образовывать достаточно мощные сообщества, вытесняя аборигенные растения, изначально наилучшим образом приспособленные к произрастанию в этом климате с этим сочетанием уровня тепла и влаги.

На Дальнем Востоке России (ДВР) и в Восточной Азии представители подсолнечника все чаще отмечаются как компонент заносной флоры, что и обусловило актуальность работы. Источником заноса служат как посевы в качестве культуры, так и случайный занос. Успешность натурализации видов рода в составе растительных сообществ неравнозначна в различных участках этих территорий. На данный момент для видов подсолнечника сложно прочертить границы вторичного ареала, так как процесс адаптации к новым для них территориям не завершен; кроме того, некоторые из видов рода активно культивируются здесь или возделывались в недавнем прошлом. Поэтому точки местонахождений, отмеченные на картах, и сопровождающая информация о местообитаниях в описании к ним могут послужить материалом

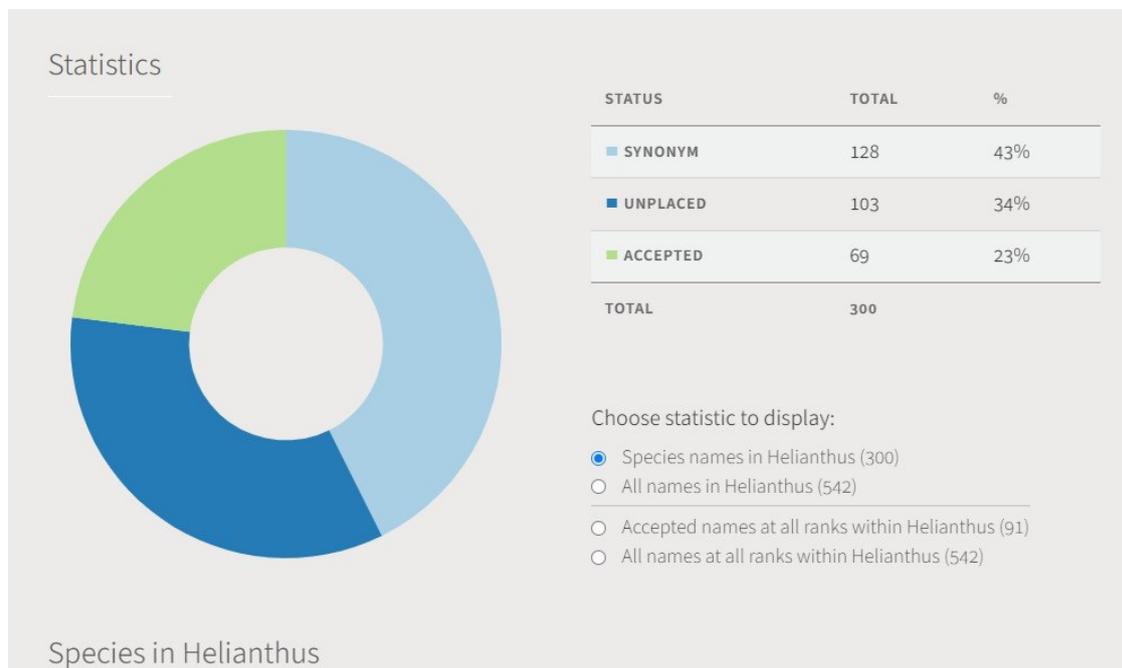


Рис. 1. *Helianthus* L.: статус названий видов и их соотношение по данным сайта World Flora Online (<https://wfoplantlist.org/>)

Fig. 1. *Helianthus* L.: status of the species names and their proportions according to the World Flora Online website (<https://wfoplantlist.org/>)

Не всегда распространение заносного вида на территории можно объяснить только лишь соответствием уровня тепло- и влагообеспеченности захватываемой территории тому уровню, который существовал в естественном ареале вида. С одной стороны, играют роль своеобразие эколого-географических условий и ланд-

для выводов об адаптивном потенциале видов подсолнечника на вторичных для них территориях произрастания.

Цель исследования – анализ адаптации и распространения представителей рода *Helianthus* в условиях Дальнего Востока России и Восточной Азии.

Материалы и методы

Вся информация о распространении 6 видов и 1 подвида подсолнечника на ДВР и в Восточной Азии (иногда, для уточнения нахождения отдельных видов, захватываются территории Юго-Восточной Азии) получена из литературных данных, собственных сборов, материалов гербариев (LE, VLA, MHA, MW, ABGI, VBG, WIR), цифрового Гербария МГУ (<https://plant.depo.msu.ru>) и официальных интернет-баз данных: CABI Compendium; Discover Life; Global Biodiversity Information Facility (GBIF); National Institute for Environmental Studies (NIES); Plants of the World Online (POWO), World Flora Online (WFO) с дополнениями из общедоступных интернет-источников (iNaturalist). На картах, составленных с помощью компьютерной программы MapInfo, точками указаны конкретные места сбора по литературным и гербарным данным, в том числе из собственных сборов. В случаях если в литературе были даны только флористические или геоботанические районы распространения вида без конкретного местонахождения, то информация об этом приводится в текстовом описании. На картах даются точки сборов только тех образцов растений, которые либо сбегали из культуры, либо растут на рудеральных местообитаниях или в агроценозах. Места возделывания видов подсолнечника в посевах упоминались только в тексте и на карте не отмечались.

Наши полевые исследования проводились в период с 2001 по 2022 г. на территории Амурской области (Сковородинский, Зейский, Шимановский, Селемджинский, Мазановский, Свободненский, Белогорский, Серышевский, Михайловский, Тамбовский, Ивановский, Благовещенский, Бурейский, Константиновский, Архаринский районы), Хабаровского (Большехехцирский заповедник) и Приморского краев (Дальнегорский, Черниговский, Анучинский, Спасский, Уссурийский, Шкотовский, Надеждинский, Хасанский районы) и Еврейской автономной области. Изучение растительности антропогенно нарушенных территорий осуществлялось маршрутным методом (Mirkin, Rozenberg, 1978). Были исследованы рудеральные местообитания (обочины дорог, газоны, кюветы, пустыри, придомовые территории, мусорные свалки, железнодорожные насыпи, АЗС, федеральные дороги и т.д.) и агроценозы (исследования проводили в 300 агроценозах сои, пшеницы, овса, гречихи, кукурузы, картофеля и овощных культур в Амурской области и 50 агроценозах сои, пшеницы, овса в Приморском крае в разные годы). Посевы и посадки осматривались от края до центра поля.

Названия видов/подвида приведены по базам данных: WFO (<https://wfoplantlist.org/>), POWO (<https://powo.science.kew.org/>), IPNI (<https://www.ipni.org/>). *Helianthus lenticularis* Douglas ex Lindl., который во многих отечественных флористических сводках признается самостоятельным видом (Uljanova, 1978; Barkalov, 1992; Cherepanov, 1995; Barkalov, Taran, 2004; Starchenko, 2008, 2018, и др.), мы принимаем как подвид *Helianthus annuus* subsp. *lenticularis* (Douglas ex Lindl.) Cockerell, следуя монографу рода А. В. Анащенко (Anashchenko, 1974). Тем не менее в тексте цитируются оба названия в зависимости от того, как они приводятся в оригинальных литературных данных и на этикетках гербарных образцов.

Собранные авторами в ходе исследования гербарные материалы хранятся в Гербарии Амурского филиала Ботанического сада-института ДВО РАН (ABGI). В тексте

приняты условные сокращения: р-н – район; ж.-д. – железная дорога; о. – остров; с. – село; п. – поселок; г. – город; ст. – станция; шт./м² – штук на 1 квадратный метр.

Результаты

На территории ДВР в разные периоды исследований отмечалось от 1 до 7 видов рода *Helianthus*: *Helianthus annuus* L., *H. tuberosus* L., *H. rigidus* (Cass.) Desf., *H. lenticularis* Douglas ex Lindl., *H. strumosus* L. (Komarov, Klobukova-Alisova, 1931; Barkalov, 1992; Starchenko, 2008; Antonova, 2009), *H. laetiflorus* Pers. и *H. petiolaris* Nutt. (Barkalov, 1992). Все виды относятся к трибе Heliantheae Cass., подтрибе Zinniinae Benth et Hook. fil. Из них *H. tuberosus*, *H. rigidus*, *H. laetiflorus* – многолетние растения, остальные – однолетние виды.

Helianthus annuus L.

Синонимы: *H. aridus* Rydberg, *H. cultus* Ventsl., *H. erythrocarpus* Bartl., *H. indicus* L., *H. jaegeri* Heiser, *H. lenticularis* Douglas, *H. lenticularis* Douglas ex Lindley, *H. macrocarpus* DC., *H. macrocarpus* DC. & A.D.C., *H. multiflorus* Hook., *H. ovatus* Lehm., *H. platycephalus* Cass., *H. pumilus* Pers., *H. tubaeformis* Nutt (Lim, 2014; Chen, Hind, 2011).

Распространение в естественном ареале

Н. И. Вавилов в ходе экспедиций по Северной Америке (Vavilov, 1967) отмечал, что дикий подсолнечник засоряет в огромном количестве межи и пустыри в США и на юге Канады. Позже указывалось, что в диком виде этот подсолнечник произрастает на сухих равнинах США от Техаса до Саскачевана и Миннесоты (Zhukovsky, 1971; Anashchenko, 1974). В настоящее время вид естественно распространен от юго-запада США до Мексики (Schilling, 2006), что согласуется с базой данных Plants of the World Online (<https://powo.science.kew.org/>). Сложности определения истинного первичного ареала *H. annuus* связаны с тем, что индейцы выращивали его задолго до открытия Христофором Колумбом Америки (Balogh, 2008); вероятно, это сыграло немаловажную роль в распространении вида на континенте. Характерно произрастание в умеренном климате. В настоящее время выращивается во многих странах мира как масличная культура.

Распространение во вторичном ареале – Восточная Азия

В Китае *H. annuus* возделывается как основная сельскохозяйственная культура (Chen, Hind, 2011). Встречается на рудеральных местообитаниях в городах Шаньдунь, Шанхай, Нонган (северо-западная провинция Цзилинь), в провинции Сычуань (округ Баосин), в Гонконге, на о. Ламма, в Тибетском автономном районе Сицзан и др. (рис. 2). Наибольшее распространение зафиксировано в юго-восточной части Китая, где подсолнечник имеет рассеянное покрытие по территории разных провинций, по данным цифровой библиотеки CABI Compendium (Rojas-Sandoval, 2022). Как рудеральное растение, по данным сайтов Discover Life (<https://www.discoverlife.org/>), GBIF (<https://www.gbif.org/>), отмечен на о. Тайвань, на нарушенных территориях в Северной и Южной Корее в соответствии с iNaturalist (<https://www.inaturalist.org/>), в Японии (Окаяма (округ Бидзэн-ши), Хего, Фукада парк (округ Санди-ши), Терао (Кавагоэ, Сайтама), Ибараки (Нака-гун, Накамачи), г. Йокогама (префектура Канагава), по данным сайтов Discover Life (<https://www.discoverlife.org/>), GBIF (<https://www.gbif.org/>). В этих странах возделывается как масличная культура.



Рис. 2. Точки произрастания *Helianthus annuus* L. на ДВР и в Восточной Азии
Fig. 2. Localities of *Helianthus annuus* L. in the Russian Far East and in East Asia

Распространение на ДВР

На территории ДВР впервые указывается в работе В. Л. Комарова и Е. Н. Клобуковой-Алисовой (Komarov, Klobukova-Alisova, 1931) для Приморского края, где отмечено, что *H. annuus* культивируется, но иногда уходит из культуры и дичает. В настоящее время в Приморском крае отмечается как культурное, так и сорное растение на рудеральных местообитаниях, ж.-д. насыпях г. Владивостока (VLA), ст. Хасан (Хасанский р-н) (Nechaeva, 1984), по обочинам дорог населенных пунктов (села Каймановка, Каменушка, г. Уссурийск). Вероятно, на антропогенно нарушенных территориях появился из выброшенных или случайно вырванных семян.

Для Сахалинской области приводится в списке флоры из Северо-восточного, Тымского флоррайонов, р-на Южносахалинской низменности и Юго-западного флоррайона (Barkalov, Taran, 2004).

В 2007 г. был собран гербарный образец на о. Шикотан (VLA), вероятно, выросший из потерянных семян (Barkalov, 2009).

В Хабаровском крае впервые отмечен в 1975 г. в окрестностях г. Хабаровска, на рудеральных участках и в оврагах, а также близ ж.-д. ст. Волочаевка-1, по обочинам шоссе и насыпи ж.-д. магистрали (Nechaev, Nechaev, 1978). Позже найден на ж.-д. ст. Новый Ургал и в окрестностях п. Чегдомын (VLA). В настоящее время культивируется населением. Часто уходит из культу-

ры, встречается по обочинам дорог, на ж.-д. насыпях и в других рудеральных сообществах (Antonova, 2009).

В Магаданской области указывается как редкое рудеральное растение (свалки, пустыри, обочины дорог, галечники, тундры в местах прохождения вездеходных дорог) в Охотском и Колымском флоррайонах, в п. Эвенск, п. Мадаун (Lysenko, 2012). В 1982 г. отмечен на о. Спафарьева (VLA).

На Камчатке отмечен в рудеральных местообитаниях в г. Петропавловск-Камчатский, в пгт. Палана и Мильковском р-не, по данным GBIF (<https://www.gbif.org/>).

В Еврейской автономной области отмечен в Хинганско-Кульдурском флоррайоне (Belaya, Morozov, 1995; Rubtsova, 2002, 2017).

В Амурской области культивируется как пищевая культура на частных подворьях, однако, по нашим данным, в разные годы растения не всегда дают полноценные выполненные и вызревшие семена. Может дичать и уходить из культуры, но не образуя сплошных зарослей. Спонтанно в единичных экземплярах отмечается по обочинам дорог, на рудеральных местообитаниях, ж.-д. насыпях вблизи вокзалов, на придомовых территориях в населенных пунктах Благовещенского, Ивановского, Тамбовского р-нов, в г. Благовещенске и его окрестностях, в п. Талакан и его окрестностях (Бурейский р-н). Приводится для долины р. Буреи (Starchenko, 2016), с. Иннокентьевка (Архаринский р-н), г. Тынды (VLA). Ра-

нее указывался только как культивируемое растение (Starchenko, 2008). В 2019–2021 гг. в Тамбовском р-не в посевах сои нами отмечены единичные экземпляры культурного *H. annuus*, однако растения находились ближе к краю поля – вероятно, семена были занесены человеком.

На территории ДВР как сельскохозяйственная культура в больших масштабах не возделывается, однако попытки выращивания в Приморском крае предпринимались неоднократно, по информации Министерства сельского хозяйства Приморского края от 10.04.2017 (Today is 2017..., 2017). В настоящее время, по данным PrimaMedia, в нескольких районах есть экспериментальные поля, где испытываются различные гибриды (We don't mind..., 2020). Может заноситься в посевы сельскохозяйственных культур, а также встречаться на рудеральных местообитаниях: на пляжах, на пустырях, по газонам, в расщелинах асфальта в результате случайного заноса.

Биологические особенности вида способствуют тому, что во вторичном ареале он может произрастать вне культуры и тяготеет к сухим местообитаниям. Широко распространился как сорное растение в юго-восточной части Китая. В агроценозах вне целенаправленного посева встречается редко, в результате случайного заноса или как остаточная культура. При продвижении на северо-восток ДВР отмечается в единичных экземплярах.

***Helianthus annuus* subsp. *lenticularis* (Douglas ex Lindl.) Cockerell**

Примечание. В современных международных базах данных IPNI, WFO, POWO, BHL название *Helianthus lenticularis* Douglas ex Lindl. считается валидным, однако относится к синонимам *H. annuus*. В работе А. В. Анащенко (Anashchenko, 1974) как самостоятельный вид не выделяется, а относится к *H. annuus* в качестве подвида *H. annuus* subsp. *lenticularis*. При этом автор отмечает, что этот подвид по морфологическим и генетическим признакам очень близок культурному подсолнечнику. В основу своей классификации А. В. Анащенко положил критерии скрещиваемости и анализ геномного состава, вследствие чего все однолетние виды подсолнечника были отнесены им к *H. annuus*. Во «Флоре Северной Америки» (Schilling, 2006), во «Флоре Китая» (Shi, 2011) и работах других исследователей (Lim, 2014) *H. lenticularis* считается синонимом *H. annuus*. В классификации рода *Helianthus* по Е. Е. Schilling и С. В. Heiser этот вид не упомянут вообще (Schilling, Heiser, 1981). Многими отечественными исследователями (Zhukovsky, 1971; Chepelev, 1977; Uljanova, 1978), а также в сводках С. К. Черепанова (Cherepanov, 1995) и книге «Сосудистые растения советского Дальнего Востока» (Barkalov, 1992) *H. lenticularis* принимается как самостоятельный вид, что далее было поддержано в более поздних отечественных работах по флоре ДВР (Barkalov, Taran, 2004; Starchenko, 2008, 2018; Kudrin, 2011, и др.).

Распространение в естественном ареале

В первоописании вида есть указание на его обильное произрастание в р-нах с умеренным климатом внутреннего и западного побережья Северо-Западной Америки (Lindley, 1829). «Диким степным подсолнечником, ... произрастающим в местечке Бульдер в Колорадо» называет его В. Л. Комаров (Komarov, 1958), причем исследователь отмечает, что «...подсолнечник растет на равнинных и культивируемых землях, но может уходить из

культуры и быть обыкновенным сорняком, не исключая гибридизации с другими видами этого рода», вид «...предположительно, происходит из Северной Америки, где является сорным растением» (Komarov, 1958, p. 172–173).

П. М. Жуковский пишет, что *H. lenticularis* в диком виде произрастает в степях и предгорьях США, Канады и Северной Мексики; это очень засухоустойчивое растение, часто встречается по обочинам дорог, засоряет посевы кукурузы, что «...имеет отношение к одомашниванию подсолнечника индейцами» (Zhukovsky, 1971, p. 332).

К сожалению, данных о современном распространении подвида в Восточной Азии не обнаружено вследствие того, что зарубежные исследователи не рассматривают его как самостоятельный таксон, считая синонимом *H. annuus*.

Распространение на ДВР

Во время экспедиции Ф. П. Литке 1828–1829 гг. был собран гербарный образец на полуострове Камчатка, определенный как *H. tuberosus* (L.E), который в 1987 г. переопределен В. Ю. Баркаловым как *H. lenticularis*. Однако впервые официально на территории России *H. lenticularis* зарегистрирован в 1957 г.; позже он распространился в посевах различных сельскохозяйственных культур (Ulyanova, 2005).

На территории Приморского края ДВР *H. lenticularis* отмечен в 1975 г. в с. Покровка, в посевах сои (VLA), позже вид для Приморья указывался в работе Т. Н. Ульяновой (Uljanova, 1978). В этот период *H. lenticularis* был в списке карантинных растений СССР (Chepelev, 1977), но в настоящее время в списке карантинных растений РФ не числится (Приказ от 26 декабря 2007 г. № 673 «Об утверждении перечня карантинных объектов», зарегистрировано в Минюсте РФ 17 января 2008 г. № 10903). В конце 70–80 гг. XX в. отмечался в г. Уссурийске, в п. Ново-Николаевское и в посадках овощей в колхозе «Искра» (Октябрьский р-н) (VLA). В 2011 г. нами отмечен в единичных экземплярах в с. Анисимовка (Шкотовский р-н) на обочине дороги.

В сводке «Сосудистые растения советского Дальнего Востока» (Barkalov, 1992) *H. lenticularis* впервые приводился для городов Благовещенск и Белогорск Амурской области как рудеральный сорняк. В 2003 г. *H. annuus* subsp. *lenticularis* был собран нами на ж.-д. насыпи в г. Свободный (Свободненский р-н) (рис. 3). В 2004 г. собран на территории Хинганского заповедника у озера Клёшинского (Kudrin, 2011).

Отдельные исследования мы проводили в агроценозах юга Амурской области. В 2016–2017 гг. подвид отмечался только в двух агроценозах сои из 20 обследованных в Тамбовском р-не; количество экземпляров было единичным. В 2019 г. на этих полях данный подвид подсолнечника не обнаружен. В этом же году в Ивановском, Тамбовском, Благовещенском р-нах Амурской области подвид обнаружен в 40 агроценозах из 50 обследованных. Количество растений на полях сильно варьировало от единичных экземпляров до массовых зарослей (на 1 м² до 7–15 шт.). Единичные экземпляры подвида отмечены по краям полей. Общая площадь, занятая подсолнечником в разных агроценозах, колебалась от 2 до 30 га на одном поле. Наибольшая засоренность подсолнечником была в семи агроценозах сои. Единичные экземпляры отмечены в посадках картофеля на двух полях Тамбовского р-на: растения росли ближе к краю поля. В Ивановском р-не обнаружено два экземпляра подсолнечника в посевах пшеницы, так же как и в посадках картофеля,

ближе к краю поля. От единичных экземпляров до 10 шт./м² обнаружено в посевах овса, однако максимальное количество растений было только в одном месте, в 5–6 м от края поля. В остальной части встречались единичные экземпляры. Погодные условия вегетационного периода 2019 г. характеризовались большим количеством осадков, что привело к переувлажнению посевов сельскохозяйственных культур, но не сказалось на росте и продуктивности подсолнечника. Дальнейшие исследования, проведенные в осенний период (сентябрь – октябрь), показали, что семена сформировались полностью и дошли до стадии полной зрелости.

В 2020–2022 гг. произошло снижение численности *H. annuus* subsp. *lenticularis* на отдельных полях Тамбовского р-на. Однако наибольшая засоренность осталась в агроценозах Ивановского р-на. На протяжении четырех лет исследований (2019–2022 гг.) наблюдалась стабильная устойчивость *H. annuus* subsp. *lenticularis* в отдельных агроценозах юга Амурской области, несмотря на снижение численности. При этом растения проходили полный жизненный цикл, семена хорошо сохранялись в почве до следующего вегетационного периода.

В данном случае можно предположить успешную адаптацию подвида в условиях юга Амурской области. Возможно, это также связано с изменениями погодных

условий (увеличение осадков в зимний и летний периоды, мягкие зимы, увеличение продолжительности безморозного периода осенью и весной). Так как подвид приурочен к агроценозам, большая вероятность его распространения будет связана с семенным материалом культурных растений. Однако этот подвид подсолнечника легко может быть уничтожен полностью или его присутствие в посевах сведено до неощутимого минимума при применении необходимых агротехнических мероприятий. Вероятно, биологические особенности и высокая адаптация к произрастанию в нарушенных фитоценозах позволяют данному подвиду во вторичном ареале относительно легко внедряться в агроценозы, реже – в рудеральные сообщества.

На территории ДВР в Амурской области *H. annuus* subsp. *lenticularis* образует массовые заросли только в агроценозах и редко встречается на других типах антропогенно нарушенных местообитаний (рис. 3). В Приморском крае чаще отмечен на рудеральных территориях.

Вторичный ареал *H. annuus* subsp. *lenticularis* в Восточной Азии не показан на карте, так как современные зарубежные исследователи рассматривают данный подвид как синоним *H. annuus* и данных о его распространении на других территориях, кроме ДВР, не обнаружено.



Рис. 3. Точки произрастания *Helianthus annuus* subsp. *lenticularis* (Douglas ex Lindl.) Cockerell на ДВР
Fig. 3. Localities of *Helianthus annuus* subsp. *lenticularis* (Douglas ex Lindl.) Cockerell in the Russian Far East

***Helianthus tuberosus* L.**

Синонимы: *H. tomentosus* Michaux; *H. tuberosus* var. *subcanescens* A. Gray. (Chen, Hind, 2011).

Распространение в естественном ареале

Отмечалось, что в диком виде *H. tuberosus* (подсолнечник клубненосный, топинамбур) произрастал на влажных или богатых органикой почвах в различных штатах США, начиная от Флориды, далее на запад, через Техас, Саскачеван, Онтарио и некоторые другие земли (Zhukovsky, 1971), до севера Южной Америки (Бразилия и Перу) (Franke et al., 1979). В настоящее время естественный ареал проходит от Центральной и Восточной Канады до США, где вид распространен практически по всей территории (кроме крайнего запада и юго-запада) (Schilling, 2006), что согласуется с базой данных Plants of the World Online (<https://powo.science.kew.org/>).

Как показали археологические находки, виды *Helianthus*, в том числе *H. tuberosus*, выращивались в долине Миссисипи еще около 3000 г. до н. э. (Balogh, 2008).

Распространение во вторичном ареале – Восточная Азия

В странах Восточной Азии *H. tuberosus* в качестве овощной культуры в основном возделывается в Китае. Как сорное растение встречается на обочинах дорог, в агроценозах и на пустырях (Chen, Hind, 2011) в округе

Сюшуй (провинция Цзянси), провинции Шэньси, г. Чунцин, провинции Ганьсу, Ляншань-Ийском автономном округе (провинция Сычуань), округе Чэнкоу, городском округе Юйси, Нуцзян-Лисуском автономном округе (провинция Юньнань), провинциях Хайнань, Хубей, Хунань, Шэньси и др., по данным сайтов Discover Life (<https://www.discoverlife.org/>), GBIF (<https://www.gbif.org/>) (рис. 4). Значительная доля случаев распространения топинамбура зафиксирована в юго-восточной части Китая. На о. Тайвань отмечен в р-не Чжунчжэн (Тайбэй), Западно-Центральный округ (город центрального подчинения – Тайнань), по данным Discover Life (<https://www.discoverlife.org/>) и по литературе (Chung, Liu, 2020). Интересно, что в Китае *H. tuberosus* использовался на шоссе от Шэньяна до Даляня в провинции Ляонин для борьбы с амброзией полыннолистной (Wan et al., 2017).

В некоторых странах топинамбур внесен в список карантинных видов. Так, в Японии считается агрессивным чужеродным видом. Занесен на территорию Японии в 1895 г., по данным Национального института по изучению окружающей среды Японии (NIES) (https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/index_en.html); отмечен почти на всей территории в рудеральных сообществах, в садах, посевах сельскохозяйственных культур в соответствии с базами NIES, (https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/index_en.html); GBIF (<https://www.gbif.org/>).



Рис. 4. Точки произрастания *Helianthus tuberosus* L. на ДВР и в Восточной Азии

Fig. 4. Localities of *Helianthus tuberosus* L. in the Russian Far East and in East Asia

Конкурирует с местными травянистыми растениями, особенно по побережью. В Южной Корее встречается на рудеральных местообитаниях в населенных пунктах в провинциях Кёнсан-Пукто, Чолла-Намдо, в Северной Корее – г. Пхеньян, по данным Discover Life (<https://www.discoverlife.org/>).

Распространение на ДВР

На территории ДВР *H. tuberosus* используется как декоративная и пищевая культура, поэтому чаще встречается вблизи жилья, в основном по югу региона (Barkalov, 1992), где данный вид может адаптироваться и заселять только сильно нарушенные, открытые местообитания. В естественные фитоценозы не проникает. Точное время появления на ДВР установить сложно, так как нет достаточных сведений.

В Приморском крае отмечен в рудеральных местообитаниях на о. Русский (Nedoluzhko, Denisov, 2000), в г. Владивостоке и его окрестностях, в окрестностях г. Артёма, с. Угловое (VBGI), а также в Уссурийском (с. Каменушка, с. Каймановка), Шкотовском (Уссурийский заповедник: кордон Аникин) и Дальнегорском (г. Дальнегорск) районах, по данным GBIF (<https://www.gbif.org/>). В начале – середине XX века отмечался только в культуре. Благоприятные климатические условия Приморского края способствуют перезимовке растений и, как следствие, быстрому распространению по антропогенно нарушенным местам.

В Сахалинской области отмечен на Итуруп и Кунашире (близ г. Южно-Курильска) (VLA) на морском побережье вблизи поселков. Культивируется, иногда дичает (Barkalov, 2009; Fukuda et al., 2015). Отмечен в южной части о. Сахалин (г. Корсаков) (VLA) в рудеральных сообществах (Barkalov, Taran, 2004; VLA). Имеются также данные из р-на Южносахалинской низменности, Юго-восточного и Юго-западного флоррайонов (Barkalov, Taran, 2004).

На Камчатке встречается в селах Мильково (Милюковский р-н), Эссо (Быстринский р-н) (Vinogradova et al., 2021, p. 253) и г. Петропавловске-Камчатском, по данным сайта Discover Life (<https://www.discoverlife.org/>).

В Хабаровском крае, как и в остальных регионах ДВР, выращивается в качестве декоративного и пищевого растения, которое легко уходит из культуры на рудеральные местообитания. Приводится для г. Хабаровска и ст. Звеньевая (Antonova, 2009). Внедряется на нарушенные луга, лесные поляны (Vinogradova et al., 2021, p. 253).

В Еврейской автономной области также отмечен как культурное растение и иногда как рудеральное растение (Belaya, Morozov, 1995; Rubtsova, 2017).

В Амурской области уходит из культуры на рудеральные места: пустыри, обочины дорог. Отмечен в г. Благовещенске и его окрестностях (ABGI), окрестностях п. Прогресс (Новобурейский р-н), п. Талакан (Бурейский р-н).

Ранее указывался для Даурского, Нижне-Зейского и Верхне-Зейского флоррайонов в качестве сорного и культурного растения (Starchenko, 2008).

На территории РФ внесен в список инвазивных видов Средней России, Сибири и Дальнего Востока (Vinogradova et al., 2010; Vinogradova, Kupriyanov, 2016; Vinogradova et al., 2021).

Биологические особенности вида позволяют ему не только успешно произрастать в культуре на территории Восточной Азии, но и легко адаптироваться и распространяться по антропогенно нарушенным территориям, местами конкурируя с аборигенными видами. Например, проявлять агрессивную конкуренцию по отношению к аборигенным травянистым растениям в Японии.

***Helianthus rigidus* (Cass.) Desf.**

Синонимы: *Harpalium rigidum* Cass., *Helianthus scaberimus* Ell., *H. subrhomboides* Rydb. (Zhukovsky, 1971; Barkalov, 1992).

Распространение в естественном ареале

В диком виде произрастал на сухих песчаных почвах в прериях разных штатов США (Zhukovsky, 1971). В настоящее время естественный ареал указывается от Канады до Северной и Восточной Центральной Америки, согласно базе данных POWO (<https://powo.science.kew.org/>).

Распространение на ДВР

На ДВР на рудеральных местообитаниях, вероятно, появился как беженец из культуры с конца XX века в Приморском крае (о. Русский) на месте заброшенных строений (Nedoluzhko, Denisov, 2000, 2001), в г. Владивостоке – на мусорном месте (VLA), в г. Находке – на ж.-д. насыпи и п. Тавричанка – на пустыре (VLA).

В Хабаровском крае культивируется как декоративное растение (иногда дичает) и встречается, по литературным данным, в Уссурийско-Амурском флоррайоне (Antonova, 2009).

Впервые отмечен в Амурской области в 70-х годах XX века в единичных экземплярах в Зейском заповеднике (MW, ABGI), где произрастает и в настоящее время, а также в массе на окраине г. Зеи (Starchenko, 2008; Veklich, 2016).

В 2004 г. *H. rigidus* был собран в Ивановском р-не в посевах гречихи (в 2 км от с. Ивановка) в нескольких экземплярах – вероятно, случайно попал с семенами (рис. 5). Возможен повторный занос в посевы сельскохозяйственных культур с семенным материалом.

Данный вид не имеет широкого распространения. Встречается в большинстве случаев только как культурное растение. На рудеральных местообитаниях и в посевах редок. В сопредельных с Россией странах Восточной Азии не отмечен.

***Helianthus strumosus* L.**

Синонимы: *H. mollis* Willd. (Zhukovsky, 1971).

Распространение в естественном ареале

В диком виде произрастает в сухих лесах, на холмах и полях разных штатов США: Арканзас, Миннесота и др. (Zhukovsky, 1971). Также приводился для штатов Виргиния, Висконсин (Anashchenko, 1974). В настоящее время естественный ареал проходит от юго-востока Канады до центральной и восточной части США (Schilling, 2006), что согласуется с базой данных POWO (<https://powo.science.kew.org/>).

Распространение во вторичном ареале – Восточная Азия

В Японии отмечен в префектурах: Акита (на ж.-д. станции и в г. Тэнно), Фукусима (Китаката-ши, Хига-сиэцуя), Ибараки, Гумма (г. Исэсаки), Нагано (Хонсю, округ Тохоку), г. Сакаи, Хёго (Михара-гун, Сейдан-чо, Мацухо, Химедзи-ши, Ооту-ку, г. Химедзи), Окаяма, Хоккайдо (Отару, Саппоро), Канагава, г. Сагамихара, Тотиги и др., по данным сайтов Discover Life (<https://www.discoverlife.org/>), GBIF (<https://www.gbif.org/>), на нарушенных территориях (рис. 6).

Распространение на ДВР

Впервые на территории ДВР отмечен в 1975 г. в г. Хабаровске (Хабаровский край) на пустырях и обочинах дорог у края оврагов (Nechaev, Nechaev, 1978). В настоящее



Рис. 5. Точки произрастания *Helianthus rigidus* (Cass.) Desf. на ДВР
Fig. 5. Localities of *Helianthus rigidus* (Cass.) Desf. in the Russian Far East

время в Хабаровском крае используется как декоративная культура (Antonova, 2009).

В Амурской области встречается редко, только в культуре при озеленении придомовых территорий частного сектора или многоквартирных домов. В агроценозах не отмечен.

Распространения на территории ДВР вне культуры не получил. В Японии, наоборот, судя по представленным данным, значительно распространился на антропогенно нарушенных местообитаниях.

На территории ДВР были отмечены еще два вида подсолнечника: *H. laetiflorus* Pers. и *H. petiolaris* Nutt.

Первый в диком виде произрастает в поймах рек и лесах; происходит из северо-восточной части США (Zhukovskiy, 1971; Balogh, 2008). Другая точка зрения о происхождении – от юго-востока центральной части США до северо-востока Канады (Schilling, 2006), что соответствует базе данных POWO (<https://powo.science.kew.org/>). Во «Флоре Северной Америки» *H. laetiflorus* рассматривается как гибрид между *H. tuberosus* и *H. pauciflorus*, который часто культивируется и убегает из культуры (Schilling, 2006).

Второй отмечен по всей территории США, за пределами западной части считается занесенным видом (Zhukov-

skiy, 1971; Schilling, 2006). В некоторых работах (Balogh, 2008) указывается, что данный вид происходит из центральной и южной части США, а также южной части Канады. В настоящее время, согласно данным POWO (<https://powo.science.kew.org/>), естественный ареал простирается от Канады до Северной Мексики.

Во вторичном ареале в пределах Восточной Азии *H. petiolaris* известен из городского округа Гуанъюань провинции Сычуань и из р-на Дэхун-Дай-Качинского автономного округа провинции Юньнань, по данным сайта Discover Life (<https://www.discoverlife.org/>). Данных о распространении здесь *H. laetiflorus* нет.

На территории ДВР *H. laetiflorus* отмечен единожды в окрестностях Хабаровска (Barkalov, 1992). *H. petiolaris* отмечен также один раз в 1982 г. в окрестностях Владивостока (Приморский край) на ж.-д. насыпи (Barkalov, 1992). Сведений о повторном нахождении этих двух видов на территории ДВР в настоящее время нет.

Обсуждение и заключение

Одним из важнейших факторов, играющих большую роль в распространении растений, а также их реакции на изменяющиеся условия, является климат. Со второй половины XIX века глобальная средняя приземная темпе-



Рис. 6. Точки произрастания *Helianthus strumosus* L. на ДВР и в Восточной Азии
Fig. 6. Localities of *Helianthus strumosus* L. in the Russian Far East and in East Asia

ратура выросла на 1°C (предполагается, что до 2040 г. ее повышение достигнет или даже превысит 1,5°C), а также увеличилось количество осадков (которое оценивается в 5–10 мм/год) (Yamkovoy, 2014; Wu et al., 2014; Third assessment report..., 2022). Все это привело к изменению зимних, весенних и осенних температур, увеличению длительности безморозного периода. Вероятно, изменение климата способствовало расширению ареала многих видов, в том числе и синантропных. Зимние температуры определяют северные пределы ареала и многих заносных видов, а увеличение безморозного периода приводит к продвижению их на север.

Быстрой адаптации и распространению видов рода *Helianthus*, возможно, способствует их эколого-биологическая особенность, как и у практически всех видов семейства Asteraceae, поселяться на открытых участках (Brouillet et al., 2009).

Большую роль в расширении границ ареалов адвентивных растений играет и антропогенный фактор, то есть можно говорить об «антропогенно обусловленной» границе распространения данных видов.

Изменение экологических условий способствовало расширению ареала *H. annuus*, *H. tuberosus*, активно возделываемых на ДВР и в Восточной Азии, но эти виды вне культуры можно считать весьма локализованными на

территориях с мягким, теплым и влажным климатом, но тяготеющими к сухим местообитаниям. Возможно, распространение на север и восток в большей степени регулируется зимними температурами и продолжительностью безморозного периода в весенний и осенний периоды, поскольку эдафические условия влияют опосредованно. Распространение остальных видов исследуемого рода незначительно. В большинстве случаев эти виды плохо адаптированы для произрастания вне культуры на территории ДВР. Отмеченное увеличение численности *H. annuus* subsp. *lenticularis* в агроценозах в Амурской области, вероятно, связано с плохо очищенным материалом сои. Другие виды подсолнечника в посевах сельскохозяйственных культур не встречаются.

Высокая степень распространенности *H. strumosus* в рудеральных сообществах Японии, в отличие от остальных исследуемых территорий, вероятно, связана с особыми климатическими условиями.

В целом физико-географическое положение Восточной Азии и ДВР, темпы и степень антропогенного влияния в этих регионах, а также глобальные изменения климатических условий способствовали успешной натурализации, но неравномерному распространению в различных нарушенных сообществах *H. annuus*, *H. tuberosus*, в отличие от *H. rigidus*, *H. laetiflorus*, *H. petiolaris*.

References / Литература

- Anashchenko A.V. On the taxonomy of the genus *Helianthus* L. *Botanicheskii zhurnal = Botanical Journal*. 1974;59(10):1472-1481. [in Russian] (Анащенко А.В. К систематике рода *Helianthus* L. *Ботанический журнал*. 1974;59(10):1472-1481).
- Antonova L.A. Alien flora cadastre of Khabarovsk Region. Khabarovsk: Far Eastern Branch of the RAS; 2009. [in Russian] (Антонова Л.А. Конспект адвентивной флоры Хабаровского края. Хабаровск: Дальневосточное отделение РАН; 2009).
- Balogh L. Sunflower species (*Helianthus* spp.). In: Z. Botta-Dukát, L. Balogh (eds). *The Most Important Invasive Plants in Hungary*. Vácrátót: Institute of Ecology and Botany of the Hungarian Academy of Sciences; 2008. p.227-255.
- Barkalov V.Yu. Flora of the Kuril Islands. Vladivostok: Dalnauka; 2009. [in Russian] (Баркалов В.Ю. Флора Курильских островов. Владивосток: Дальнаука; 2009).
- Barkalov V.Yu. Genus 2. Sunflower – *Helianthus* L. (Rod 2. Podsolnechnik – *Helianthus* L.). In: S.S. Kharkevich (ed.). *Vascular Plants of the Soviet Far East. Vol. 6 (Sosudistye rasteniya sovetского Dalnego Vostoka. T. 6)*. St. Petersburg: Nauka; 1992. p.20-24. [in Russian] (Баркалов В.Ю. Род 2. Подсолнечник – *Helianthus* L. В кн.: *Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 6 / под ред. С.С. Харкевича*. Санкт-Петербург: Наука; 1992. С.20-24).
- Barkalov V.Yu., Taran A.A. A checklist of vascular plants of Sakhalin Island. In: *Flora and Fauna of Sakhalin Island (Materials of International Sakhalin Island Project). Part 1*. Vladivostok: Dalnauka; 2004. p.39-66. [in Russian] (Баркалов В.Ю., Таран А.А. Список сосудистых растений острова Сахалин. В кн.: *Растительный и животный мир острова Сахалин (Материалы Международного сахалинского проекта). Часть 1*. Владивосток: Дальнаука; 2004. С.39-66).
- Belaya G.A., Morozov V.L. Conspectus of the flora of vascular plants of the Jewish Autonomous Area (Konspekt flory sosudistyykh rasteniy Yevreyskoy avtonomnoy oblasti). Birobidzhan: Institute for Complex Analysis of Regional Problems of the Far Eastern Branch of the RAS; 1995. [in Russian] (Белая Г.А., Морозов В.Л. Конспект флоры сосудистых растений Еврейской автономной области. Биробиджан: Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН; 1995).
- Berezutsky M.A. Anthropogenic transformation of flora. *Botanicheskii zhurnal = Botanical Journal*. 1999;84(6):8-19. [in Russian] (Березутский М.А. Антропогенная трансформация флоры. *Ботанический журнал*. 1999;84(6):8-19).
- Brouillet L., Lowrey T.K., Urbatsch L., Karaman-Castro V., Sancho G., Wagstaff S.J. et al. Phylogeny and evolution of the Astereae (Compositae or Asteraceae). In: V.A. Funk, A. Susanna, T. Stuessy, R. Bayer (eds). *Systematics, Evolution and Biogeography of the Compositae*. Vienna: IAPT; 2009. p.449-490.
- Chen Y.S., Hind D.J.N. Heliantheae. In: Z.Y. Wu, P.H. Raven, D.Y. Hong (eds.). *Flora of China. Vol. 20–21 (Asteraceae)*. Beijing: Science Press; St. Louis, MO: Missouri Botanical Garden Press; 2011. p.852-878.
- Chepelev R.D. Weed vegetation of the Amur region (Sornaya rastitelnost Priamurya). Blagoveshchensk: Khabarovsk Book Publishers; 1977. [in Russian] (Чепелев Р.Д. Сорная растительность Приамурья. Благовещенск: Хабаровское книжное издательство; 1977).
- Cherepanov S.K. Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR) (Sosudistye rasteniya Rossii i sopredelnykh gosudarstv [v predelakh byvshego SSSR]). St. Petersburg: Mir i semya; 1995. [in Russian] (Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Санкт-Петербург: Мир и семья; 1995).
- Chung K., Liu T. Database of native plants in Taiwan. Taiwan: TELDAP; 2020. DOI: 10.15468/h1txwb
- Dgebuadze Yu.Yu. Alien species: environmental threat (Chuzherodnye vidy: ekologicheskaya ugroza). *Science in Russia*. 2013;(6):95-102. [in Russian] (Дгебуадзе Ю.Ю. Чужеродные виды: экологическая угроза. *Наука в России*. 2013;(6):95-102).
- Discover Life: [website]. Available from: <https://www.discoverlife.org/> [accessed Feb. 27, 2023].
- Franke G., Hammer K., Hanelt P., Ketz H.A., Natho G., Reinbothe H. Fruits of the Earth (Plody Zemli). A.N. Sladkov (transl. from German). Moscow: Mir; 1979. [in Russian] (Франке Г., Хаммер К., Ханельт П., Кетц Г.А., Нато Г., Рейнботе Х. Плоды Земли / пер. с нем. А.Н. Сладкова. Москва: Мир; 1979).
- Fukuda T., Antipin M.A., Loguntsev A.E., Bobyr' I.G., Taran A.A., Chernyagina O.A. et al. Alien plants of the South Kuril Islands. In: *Conservation of Biodiversity of Kamchatka and Coastal Waters Proceedings of XV international scientific conference; Petropavlovsk-Kamchatsky; November 18–19, 2014*. Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress; 2015. С.109-129. [in Russian] (Фукуда Т., Антипин М.А., Логунцев А.Е., Бобырь И.Г., Таран А.А., Черныгина О.А. и др. Заносные растения Южных Курильских островов. В кн.: *Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Доклады XV международной научной конференции; Петропавловск-Камчатский; 18–19 ноября 2014 г.* Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс; 2015. С.109-129).
- GBIF. Global Biodiversity Information Facility: [website]. Available from: <https://www.gbif.org/> [accessed Feb. 27, 2023].
- iNaturalist: [website]. Available from: <https://www.inaturalist.org/> [accessed Feb. 27, 2023].
- International Plant Names Index (IPNI). The Royal Botanic Gardens, Kew; Harvard University Herbaria; Libraries and Australian National Botanic Gardens: [website]. Available from: <https://www.ipni.org/> [accessed Feb. 27, 2023].
- Komarov V.L. 4. Sunflower – *Helianthus annuus* L. (4. Podsolnechnik – *Helianthus annuus* L.). In: V.L. Komarov. *Selected Works. Vol. 12 (V.L. Komarov. Izbrannye sochineniya. T. 12)*. Moscow; Leningrad: USSR Academy of Sciences; 1958. p.169-174. [in Russian] (Комаров В.Л. 4. Подсолнечник – *Helianthus annuus* L. В кн.: *В.Л. Комаров. Избранные сочинения. Т. 12*. Москва; Ленинград: АН СССР; 1958. С.169-174).
- Komarov V.L., Klobukova-Alisova E.N. Key for the plants of the Far Eastern region of the USSR: in 2 volumes. Leningrad: USSR Academy of Sciences; 1931. [in Russian] (Комаров В.Л., Клобукова-Алисова Е.Н. Определитель растений Дальневосточного края: в 2-х томах. Ленинград: АН СССР; 1931).
- Kudrin S.G. New species of vascular plants to the flora of the Khingan Nature Reserve. *Botanicheskii zhurnal = Botanical Journal*. 2011;96(1):103-107. [in Russian] (Кудрин С.Г. Новые для флоры Хинганского заповедника виды сосудистых растений. *Ботанический журнал*. 2011;96(1):103-107).
- Lim T.K. *Helianthus annuus*. In: T.K. Lim. *Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants. Vol. 7: Flowers*. Dordrecht: Springer; 2014. p.372-396. DOI: 10.1007/978-94-007-7395-0_24

- Lindley J. *Helianthus lenticularis*. In: *Edwards's Botanical Register: or, Ornamental Flower-Garden and Shrubbery*. Vol. XV. London: James Ridgway; 1829. p.1265. Available from: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/9051#page/146/mode/1up> [accessed Feb. 27, 2023].
- Lysenko D.S. Synantropic flora of Magadan Province (Sinantropnaya flora Magadanskoj oblasti). Magadan; 2012. [in Russian] (Лысенко Д.С. Синантропная флора Магаданской области. Магадан; 2012).
- Mirkin B.M., Rosenberg G.S. Phytocenology. Principles and methods. (Fitotsenologiya. Printsipy i metody). Moscow: Nauka; 1978. [in Russian] (Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Фитоценология. Принципы и методы. Москва: Наука; 1978).
- Moscow Digital Herbarium. National Depository Bank of Live Systems "Noah's Ark": [website]. [in Russian] (Цифровой гербарий МГУ. Национальный банк-депозитарий живых систем «Ноев Ковчег»: [сайт]). URL: <https://plant.depo.msu.ru/> [дата обращения: 11.07.2022].
- National Institute for Environmental Studies (NIES). Invasive Species of Japan: [website]. Available from: https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/index_en.html [accessed Feb. 27, 2023].
- Nechaev A.P., Nechaev A.A. Supplements to the flora of the Lower Amur region (Dopolneniya k flore nizhnego Priamurya). *Bulletin Main Botanical Garden*. 1978;(108):27. [in Russian] (Нечаев А.П., Нечаев А.А. Дополнения к флоре нижнего Приамурья. *Бюллетень Главного ботанического сада*. 1978;(108):27).
- Nechaeva T.I. Adventive flora of Primorsky Territory (Adventivnaya flora Primorskogo kraja). *Komarovskiye chteniya = Komarov Readings*. 1984;(31):46-88. [in Russian] (Нечаева Т.И. Адвентивная флора Приморского края. *Комаровские чтения*. 1984;(31):46-88).
- Nedoluzhko V.A., Denisov N.I. The second addition to vascular flora of the Russian Island (Peter the Great Bay, Sea of Japan). *Turczaninowia*. 2000;3(4):70-78. [in Russian] (Недолужко В.А., Денисов Н.И. Второе дополнение к флоре сосудистых растений Русского острова (залив Петра Великого, Японское море). *Turczaninowia*. 2000;3(4):70-78).
- Nedoluzhko V.A., Denisov N.I. Vascular plants of the Russian Island (the Peter the Great Bay, Sea of Japan). *Komarovskiye chteniya = Komarov Readings*. 2001;(48):55-84. [in Russian] (Недолужко В.А., Денисов Н.И. Сосудистые растения острова Русский (залив Петра Великого, Японское море). *Комаровские чтения*. 2001;(48):55-84).
- Nooryazdan H., Serieys H., Baciliéri R., David J.L., Bervillé A.J. Structure of wild annual sunflower (*Helianthus annuus* L.) accessions based on agro-morphological traits. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 2009;57(1):27-39. DOI: 10.1007/s10722-009-9448-9
- Plants of the World Online (POWO): [website]. Available from: <https://powo.science.kew.org/> [accessed Feb. 27, 2023].
- Rawat L.S., Maikhuri R.K., Bahuguna Y.M., Jha N.K., Phondani P.C. Sunflower allelopathy for weed control in agriculture systems. *Journal of Crop Science and Biotechnology*. 2017;20(1):45-60. DOI: 10.1007/s12892-016-0093-0
- Rojas-Sandoval J. *Helianthus annuus* (sunflower). *CABI Compendium*. 2022;714:1-18. DOI: 10.1079/cabicompendium.26714
- Rubtsova T.A. Flora of Jewish Autonomous Region. Birobidzhan: Institute for Complex Analysis of Regional Problems of the Far Eastern Branch of the RAS; 2017. [in Russian] (Рубцова Т.А. Флора Еврейской автономной области. Birobidzhan: Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН; 2017).
- Rubtsova T.A. Flora of the Lesser Khingan (Flora Malogo Khingana). Vladivostok: Dalnauka; 2002. [in Russian] (Рубцова Т.А. Флора Малого Хингана. Владивосток: Дальнаука; 2002).
- Schilling E.E. *Helianthus*. In: *Flora of North America North of Mexico*. Vol. 21: Magnoliophyta: Asteridae, Part 8: Asterales, Part 3, Asterales, Part 3 (Aster order). Oxford; New York, NY: Oxford University Press; 2006. p.141-167.
- Schilling E.E., Heiser C.B. Infrageneric classification of *Helianthus* (Compositae). *Taxon*. 1981;30(2):393-403. DOI: 10.2307/1220139
- Senator S.A., Nikitin N.A., Saksonov S.V., Rakov N.S. Factors determining the formation of flora of the railways. *Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2012;14(1):261-266. [in Russian] (Сенатор С.А., Никитин Н.А., Саксонов С.В., Раков Н.С. Факторы, определяющие формирование флоры железных дорог. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2012;14(1):261-266).
- Shi Z., Chen Y.L., Chen Y., Lin Y., Liu S., Ge X. et al. Asteraceae (Compositae). In: Z. Wu, P.H. Raven, D.Y. Hong (eds). *Flora of China*. Vol. 20-21 (Asteraceae). Beijing: Science Press; St. Louis, MO: Missouri Botanical Garden Press; 2011. p.1-8.
- Starchenko V.M. Adventive flora of the Bureya river valley (Amur Oblast). *Scholarly Notes of Transbaikal State University*. 2016;11(1):52-58. [in Russian] (Старченко В.М. Адвентивная флора долины Буреи (Амурская область). *Ученые записки Забайкальского государственного университета*. 2016;11(1):52-58).
- Starchenko V.M. Flora of Amur region and problems of its conservation. Far East of Russia. Moscow: Nauka; 2008. [in Russian] (Старченко В.М. Флора Амурской области и вопросы ее охраны. Дальний Восток России. Москва: Наука; 2008).
- Third assessment report on climate change and its consequences on the territory of the Russian Federation. General summary (Tretiy otsenochny doklad ob izmeneniyakh klimata i ikh posledstviyakh na territorii Rossiyskoy Federatsii. Obshcheye rezyume). St. Petersburg: Naukoemykiye Tekhnologii; 2022. [in Russian] (Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме. Санкт-Петербург: Научно-технологические технологии; 2022). URL: https://www.meteor.gov.ru/upload/pdf_download/compressed.pdf [дата обращения: 23.05.2023].
- Today is 2017, has at least one agricultural enterprise started growing sunflowers in Primorsky Territory? (Segodnya 2017 goda, nu khot kto-libo iz selkhozpredpriyatij nachal vyrashchivat podsolnechnik v Primorye?). Vladivostok: Ministry of Agriculture of Primorsky Territory; 2017. [in Russian]. (Сегодня 2017 года, ну хоть кто-либо из сельскохозяйственных предприятий начал выращивать подсолнечник в Приморье? Владивосток: Министерство сельского хозяйства Приморского края; 2017). URL: <http://www.agrodv.ru/content/segodnya-2017-goda-nu-khot-kto-libo-iz-selkhozpredpriyatij-nachal-vyrashchivat-podsolnechnik> [дата обращения: 30.05.2023].
- Uljanova T.N. Segetal flora of the Primorskij region (Far East). *Botanicheskii zhurnal = Botanical Journal*. 1978;63(7):1004-1016 [in Russian] (Ульянова Т.Н. Сеgetальная флора Приморского края. *Ботанический журнал*. 1978;63(7):1004-1016).
- Ulyanova T.N. Weeds in the flora of Russia and neighboring states (Sornye rasteniya vo flore Rossii i sopredelnykh

- gosudarstv). Barnaul: Azbuka; 2005. [in Russian] (Ульянова Т.Н. Сорные растения во флоре России и сопредельных государств. Барнаул: Азбука; 2005).
- Vavilov N.I. Selected works in two volumes. Vol. I (Izbrannye proizvedeniya v dvukh tomakh. T. I). St. Petersburg: Nauka; 1967. [in Russian] (Вавилов Н.И. Избранные произведения в двух томах. Т. I. Санкт-Петербург: Наука; 1967).
- Veklich T.N. Flora and fauna of nature reserves. Issue 125. Vascular plants of the Zeysky State Nature Reserve (Annotated list of species) (Flora i fauna zapovednikov. Vyp. 125. Sosudistye rasteniya Zeyskogo zapovednika [Annotirovanny spisok vidov]). Moscow: Commission of the RAS for Biological Diversity Conservation; 2016. [in Russian] (Веклич Т.Н. Флора и фауна заповедников. Вып. 125. Сосудистые растения Зейского заповедника (Аннотированный список видов) / под ред. В.М. Старченко. Москва: Комиссия РАН по сохранению биологического разнообразия; 2016).
- Vinogradova Yu.K., Antonova L.A., Darman G.F., Devyatova E.A., Kotenko O.V., Kudryavtseva E.P., Lesik (Aistova) E.V., Marchuk E.A., Nikolin E.G., Prokopenko S.V., Rubtsova T.A., Khoreva M.G., Chernyagina O.A., Chubar E.A., Sheyko V.V., Krestov P.V. Black Book of the Flora of the Far East; Invasive Plant Species in Ecosystems of the Far Eastern Federal District (Chernaya kniga flory Dalnego Vostoka: invazionnye vidy rasteniy v ekosistemakh Dalnevostochnogo Federalnogo Okruga). Moscow: КМК; 2021. [in Russian] (Виноградова Ю.К., Антонова Л.А., Дарман Г.Ф., Девятова Е.А., Котенко О.В., Кудрявцева Е.П. Лесик (Аистова) Е.В., Марчук Е.А., Николин Е.Г., Прокопенко С.В., Рубцова Т.А., Хорева М.Г., Черныгина О.А., Чубарь Е.А., Шейко В.В., Крестов П.В. Черная книга флоры Дальнего Востока: инвазионные виды растений в экосистемах Дальневосточного Федерального Округа. Москва: КМК; 2021).
- Vinogradova Yu.K., Kupriyanov A.N. (eds). Black Book of Siberian Flora (Chernaya kniga flory Sibiri). Novosibirsk: Geo; 2016. [in Russian] (Черная книга флоры Сибири / под ред. Ю.К. Виноградовой, А.Н. Куприянова. Новосибирск: Гео; 2016). URL: http://kuzbs.ru/images/stories/pdf/izdania/chernaya_kniga_flori_sibiri.pdf [дата обращения: 21.09.2023].
- Vinogradova Yu.K., Mayorov S.R., Khorun L.V., Dgebadze Yu.Yu., Severova E.E., Shcherbakov A.P., Kuklina A. Black Book of the Flora of Central Russia. Alien Plant Species in Ecosystems (Chernaya kniga flory Sredney Rossii. Chuzherodnye vidy rasteniy v ekosistemakh). Moscow: GEOS; 2010. [in Russian] (Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В., Дгебадзе Ю.Ю., Северова Е.Э., Щербаков А.П., Куклина А. Черная книга флоры Средней России. Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. Москва: ГЕОС; 2010).
- Wan F.H., Jiang M., Zhan A. (eds). Biological invasions and its management in China. Vol. 2. Singapore: Springer Nature; 2017. DOI: 10.1007/978-981-10-3427-5
- We don't mind taking photos, but do not tear or litter – owners of a sunflower field in Primorsky Territory (My ne protiv foto, no ne nado rvat i musorit – sobstvenniki polya podsolnukhov v Primorye). Vladivostok: PrimaMedia; 2020. [in Russian] (Мы не против фото, но не надо рвать и мусорить – собственники поля подсолнухов в Приморье. Владивосток: PrimaMedia; 2020). URL: <https://primamedia.ru/news/980406/?from=37> [дата обращения: 27.07.2023].
- World Flora Online (WFO). WFO Plant List: [website]. Available from: <https://wfoplantlist.org/> [accessed Feb. 27, 2023].
- Wu S., Huang J., Liu Y., Gao J., Yang J., Wang W. et al. Pros and cons of climate change in China. *Chinese Journal of Population Resources and Environment*. 2014;12(2):95-102. DOI: 10.1080/10042857.2014.910878
- Yamkovoy V.A. Global warming on the example of the Amur Region. *Problemy ekologii Verkhnego Priamurya = Problems of Ecology in the Upper Amur Region*. 2014;16:53-63. [in Russian] (Ямковой В.А. Глобальное потепление в Амурской области. *Проблемы экологии верхнего Приамурья*. 2014;16:53-63).
- Zhukovskiy P.M. Cultivated plants and their relatives: systematics, geography, cytogenetics, immunity, ecology, origin, utilization (Kulturnye rasteniya i ikh sorodichi: sistematika, geografiya, tsitogenetika, immunitet, ekologiya, proiskhozhdeniye, ispolzovaniye). Leningrad: Kolos; 1971. [in Russian] (Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи: систематика, география, цитогенетика, иммунитет, экология, происхождение, использование. Ленинград: Колос; 1971).

Информация об авторах

Елена Васильевна Лесик, кандидат биологических наук, научный сотрудник, Ботанический сад-институт Дальневосточного отделения Российской академии наук, Амурский филиал, 675000 Россия, Благовещенск, Игнатьевское ш., 2-й км, stork-e@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2420-9610>

Ирина Анатольевна Крещенок, кандидат биологических наук, преподаватель, Амурская государственная медицинская академия, 675001 Россия, Благовещенск, ул. Горького, 95, ikreshhenok@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3023-6159>

Галина Владимировна Таловина, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44, g.talovina@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6167-1455>

Information about the authors

Elena V. Lesik, Cand. Sci. (Biology), Researcher, Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Amur Branch, 2nd km, Ignatyevskoye Hwy., Blagoveshchensk 675000, Russia, stork-e@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2420-9610>

Irina A. Kreshchenok, Cand. Sci. (Biology), Lecturer, Amur State Medical Academy, 95 Gorkogo St., Blagoveshchensk 675001, Russia, ikreshhenok@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3023-6159>

Galina V. Talovina, Cand. Sci. (Biology), Senior Researcher, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44 Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia, g.talovina@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6167-1455>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests: the authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 10.04.2024; одобрена после рецензирования 22.07.2024; принята к публикации 04.09.2024.
The article was submitted on 10.04.2024; approved after reviewing on 22.07.2024; accepted for publication on 04.09.2024.