

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ И НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЧУЖЕРОДНОГО ВИДА *ERIOCHLOA VILLOSA* (POACEAE: PANICEAE) В СИБИРИ

©2024 Эбель А.Л.<sup>a, b, c, \*</sup>, Михайлова С.И.<sup>a, c, \*\*</sup>, Эбель Т.В.<sup>c, \*\*\*</sup>

<sup>a</sup> Томский государственный университет, Томск, 634050, Россия

<sup>b</sup> Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск, 630090, Россия

<sup>c</sup> Томский филиал ФГБУ «ВНИИКР», Томск, 634021, Россия

e-mail: \*alex-08@mail2000.ru; \*\*mikhailova.si@yandex.ru; \*\*\*ebeltanya@yandex.ru

Поступила в редакцию 15.12.2023. После доработки 04.04.2024. Принята к публикации 05.05.2024

В статье представлены результаты изучения синантропного злака *Eriochloa villosa* (триба Paniceae), расселяющегося в настоящее время на территории России (в том числе в Сибири). На основании анализа литературных данных, гербарных материалов и собственных наблюдений в природе уточнено современное распространение этого вида в Сибири. Сделан вывод о наличии 2 современных очагов распространения *E. villosa* в Сибири – алтайском и томском. В Западной Сибири *E. villosa* успешно осваивает как сегетальные местообитания (посевы различных зерновых, пропашных и масличных культур), так и рудеральные. Сделаны геоботанические описания сегетальных сообществ с участием *E. villosa*, предположительно относящихся к классу синантропной растительности *Stellarietea mediae* R. Tx. et al. ex von Roshow 1951. Основными способами распространения диаспор этого вида на территории Сибири являются спейрохория и агестохория. Для семян *E. villosa* установлено состояние неглубокого физиологического покоя и их высокая всхожесть в лабораторных условиях. Полученные данные могут быть использованы для принятия мер по контролю численности этого сегетального вида в посевах сельскохозяйственных культур.

**Ключевые слова:** натурализация, Сибирь, чужеродный вид, *Eriochloa villosa*, Paniceae, Poaceae.  
DOI:10.35885/1996-1499-17-2-180-194

### Введение

Проникновение чужеродных видов на новые территории и их дальнейшая натурализация являются одной из актуальных проблем инвазионной биологии [van Kleunen et al., 2015]. Это важно и с практической точки зрения, поскольку некоторые чужеродные виды, являясь сорняками различных культур, могут причинять существенный вред сельскому хозяйству [Owen, 1990; Szilágyi et al., 2015; Szatmari, 2016; Follak et al., 2020].

Одним из таких вредоносных чужеродных видов является шерстняк мохнатый (*Eriochloa villosa* (Thunb.) Kunth) – однолетнее растение восточноазиатского происхождения из семейства злаков (Poaceae) трибы просовые (Paniceae). Первичный ареал этого вида охватывает территорию Восточной и Юго-Восточной Азии [Shaw et al., 2003; Shouliang, Phillips, 2006; Пробатова, 2007], вторичный ареал включает Японию, Северную Америку, Европу и Сибирь [Darbyshire

et al., 2003; Partosfalvi et al., 2008; Цвелёв, Пробатова, 2019]. В отношении статуса этого вида (аборигенный или чужеродный) в пределах российского Дальнего Востока существуют разные точки зрения [Комаров, 1901; Шишкин, 1936; Никитин, 1983; Крюкова, 2013].

В 1940-х гг. *E. villosa* проник в Северную Америку (США), где к настоящему времени известен из 15 штатов, являясь серьёзным сорняком в посевах кукурузы и сои [Shaw, Webster, 1987; Owen, 1990; Darbyshire et al., 2003; Shaw et al., 2003; Risk Management Document, 2014]. Позднее этот вид был обнаружен в ряде европейских стран [Clayton, 1980; Ciocarlan, Sike, 2006; Partosfalvi et al., 2008; Szilágyi et al., 2015; Follak et al., 2020]. С сельскохозяйственных полей он легко распространяется на водно-болотные угодья, поэтому на местном уровне считается инвазивным или потенциальным инвазивным видом [Darbyshire et al., 2003; Ciocarlan, Sike, 2006;

Otves et al., 2014]. В Северной Америке этот вид распространён в основном южнее 45° с. ш., в зарубежной Европе – преимущественно южнее 48° с. ш. Вместе с тем, имеются единичные находки в более северных странах Европы (Бельгия, Великобритания, Финляндия, Швеция; до 61° с. ш.), где этот вид является преимущественно случайным эфемерофитом [Verloove, 2016; GBIF Secretariat, 2023]. Во вторичном ареале наиболее подробно биология и вредоносность данного вида изучены в Канаде, где он впервые был обнаружен в окрестностях Монреаля в 2000 г., а впоследствии отнесён к числу карантинных растений [Darbyshire et al., 2003; CFIA..., 2013; Risk Management Document..., 2014; Simard et al., 2015; EPPO, 2023].

В России *E. villosa* в качестве сегетального сорняка произрастает в посевах риса, а также других зерновых и пропашных культур [Никитин, 1983; Цвелёв, Пробатова, 2019]. На Дальнем Востоке этот вид был впервые собран К.И. Максимовичем в середине XIX в. на берегу Амура, примерно в 100 км ниже современного Хабаровска: «Am untern Amur: auf lehmig-mergeligen Ufer bei Uchssumi, selten, 24 Juli 1855» [Maximovicz, 1859, с. 327]. Позднее В.Л. Комаров, упомянув всего о 7 известных на территории Маньчжурии местонахождениях *E. villosa* (из них только 3 – в пределах современной России), характеризует этот вид как растение «исключительно сорное, растущее по пашням и у домов... я считаю его обычным представителем сорной флоры пашен» [Комаров, 1901, с. 254]. Уже в первой трети XX в. *E. villosa* стал довольно обременительным сорняком различных сельскохозяйственных культур на юге российского Дальнего Востока [Шишкин, 1936]. В настоящее время в Приморском крае этот вид является одним из основных сорных растений в посевах сои, ранних зерновых культур (пшеница, ячмень, овёс) и кукурузы, причём его встречаемость и обилие в посевах в последние годы заметно увеличились [Мороховец и др., 2017, 2021]. В Амурской обл. *E. villosa* относится к числу наиболее распространённых сегетальных видов, являясь одним из основных засорителей посевов сои и зерновых культур [Аистова, 2011].

Помимо российского Дальнего Востока, в последние десятилетия *E. villosa* относительно широко распространился (и продолжает расселяться) как чужеродное растение в других регионах России и сопредельных странах. В настоящее время в России данный вид относится к числу злостных сорняков, с которыми трудно бороться в посевах и которые необходимо учитывать при апробации полевых культур [Атлас..., 2014; Решение..., 2020].

На Кавказе *E. villosa* был найден впервые в Грузии (Аджария) А.К. Макашвили в 1926 г. в посевах риса [Гроссгейм, 1939; Цвелёв, 1976; LE!]. В 1934 г. собран агрономом Б.Ф. Соловьёвым на однолетней залежи в Краснодарском крае [Комжа, 2004; LE!]. Впоследствии в пределах российского Кавказа этот вид отмечен в Дагестане [Цвелёв, 1976; Муртазалиев, 2009], Ставропольском крае [Иванов, 1997], Северной Осетии [Комжа, 2004], Кабардино-Балкарии [Шагапсоев и др., 2018]. В Кабардино-Балкарской Республике *E. villosa* является злостным сорняком, быстро заполняющим поля, оказывающим угнетающее воздействие на культурные растения и ухудшающим качество урожая. Здесь он отмечается в самых различных местообитаниях (агроценозы, сады, цветники, рудеральные местообитания, пастбища, берега водоёмов) и проявляет исключительную экологическую пластичность и адаптивность к условиям окружающей среды. В настоящее время этот вид внесён в «Чёрную книгу Кабардино-Балкарии» [Шагапсоев и др., 2021].

В средней полосе европейской части России *E. villosa* был впервые собран на обочине автодороги в Воронежской обл. в 2000 г. [Агафонов, 2002; LE!]. Впоследствии вид найден в Астраханской, Белгородской, Курской, Ростовской, Самарской, Саратовской и Тамбовской областях [Афанасьев, 2009; Сухоруков, Кушунина, 2012а; Sukhorukov, 2012; Сухоруков и др., 2015; GBIF Secretariat, 2023]. Информация о более раннем (не позднее 1970-х гг.) появлении вида в Астраханской обл. [Лактионов и др., 2023] основана, вероятно, на данных Н.Н. Цвелёва [1974], который указал этот вид для Нижнего Поволжья, включающего Астраханскую и отчасти Волгоградскую

области. При этом ни в обобщающей сводке по злакам [Цвелёв, 1976], ни в сводке «Флора Нижнего Поволжья» [Алексеев, 2006], ни в монографии по флоре Астраханской обл. [Лактионов, 2009] нет конкретных указаний этого вида для Нижнего Поволжья. В европейской части РФ *E. villosa* произрастает на железнодорожных насыпях и в других вторичных местообитаниях, включая нарушенные степные участки. Считается, что этот вид распространён в пределах Средней России значительно шире, но до сих пор просматривается коллекторами [Сухоруков и др., 2015]. В европейской части РФ *E. villosa* нередко обнаруживается в агроценозах разных культур (соя, подсолнечник, пшеница), причём наиболее обильно он произрастает по окраинам полей [Тохтарь и др., 2019]. В Центральном Черноземье этот вид является одним из наиболее агрессивных представителей новой волны расселяющихся неофитов [Сухоруков, Кушунина, 2012б; Sukhorukov, 2012], а также считается одним из наиболее инвазионно опасных растений в степной и лесостепной зонах европейской части РФ [Сухоруков и др., 2015]. Подавляющее большинство местонахождений в этом регионе расположено южнее 53° с. ш.

На Южном Урале *E. villosa* был собран в Уфе на пашне в 1989 г. [Мулдашев, 2003]; впоследствии это местонахождение ушло под застройку [Мулдашев и др., 2017]. Также *E. villosa* указан для Башкортостана как один из видов, встречающихся в сообществах с доминированием *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. [Абрамова, 2015].

В Сибири *Eriochloa villosa* – пока относительно редкий чужеродный вид. В новейшей сводке «Злаки России» [Цвелёв, Пробатова, 2019] для Сибири указано всего 2 местонахождения (по одному в Омской и Иркутской областях). К сожалению, эта информация заведомо неполна, а отчасти уже устарела. В связи с этим считаем необходимым дать комментарии к опубликованным ранее местонахождениям, а также привести сведения о новых находках и условиях обитания этого вида на территории Сибири.

Целью данного исследования является обобщение имеющихся сведений (вклю-

чая авторские данные) о распространении и расселении *Eriochloa villosa* на территории Сибири. В задачи исследования входило: 1) актуализация данных о современном распространении этого вида в Сибири; 2) геоботаническое обследование сегетальных сообществ с участием *E. villosa*; 3) выявление диаспор *E. villosa* в сельскохозяйственной продукции; 4) определение особенностей прорастания семян данного вида в лабораторных условиях.

### Материалы и методы

Просмотрены гербарные материалы *E. villosa*, собранные на территории РФ и хранящиеся в нескольких крупных гербарных учреждениях (LE, TK, NS, ALTB), а также виртуальный гербарий (MW, MHA, IRKU, VBG1); всего около 150 гербарных листов. Собственные материалы по *E. villosa* собраны на территории Томской обл., Амурской обл., Еврейской АО и Хабаровского края (около 50 гербарных листов, всего около 100 экземпляров).

В 2017–2023 гг. нами проводилось обследование агроценозов и рудеральных местообитаний в южных районах Сибири и Дальнего Востока – от Курганской обл. на западе до Хабаровского края на востоке. Среди прочего, в 2018 г. и в 2022 г. были обследованы несколько полей в окрестностях Омска (район первой находки *E. villosa* в Сибири), а в августе 2023 г. были предприняты специальные поиски этого вида в районе его находки в Иркутской обл. в 2006 г. (Черемховский р-н, окр. пос. Верхний Булай). В последнем случае нами были тщательно обследованы как непосредственно известное местонахождение *E. villosa*, так и поля с различными культурами на протяжении нескольких километров в обе стороны от данного пункта.

Для идентификации *E. villosa* в камеральных и полевых условиях использованы имеющиеся ключи и описания этого вида [Цвелёв, 1976; Darbyshire et al., 2013; Цвелёв, Пробатова, 2019]. Как и у других представителей трибы Paniceae, элементарные соцветия *E. villosa* – колоски являются двучетковыми, с обоеполым фертильным верхним цветком и стерильным нижним. В отличие от большинства других просовых, распространённых на

территории России, этот вид имеет довольно крупные колоски (длиной 4.5–6 мм), расположенные на снабжённых длинными волосками ножках. Специфической особенностью рода *Eriochloa* Kunth является своеобразно устроенный валик («калус») при основании колосков, представляющий собой утолщённый и удлинённый нижний членник оси колоска (участок оси между рудиментарной нижней колосковой чешуёй и равной по длине колоску верхней колосковой чешуёй), с которым отчасти срастается нижняя колосковая чешуя [Цвелёв, 1976; Darbyshire et al., 2013]. При созревании плоды остаются заключёнными в затвердевающие цветковые чешуи фертильного цветка, а также кожисто-перепончатые верхнюю колосковую чешую и нижнюю цветковую чешую стерильного цветка, поэтому колоски опадают целиком вместе с «калусом» (то есть диаспорами служат целые колоски). По внешнему облику, строению общего соцветия и форме колосков *E. villosa* сходен с другими просовыми: *Brachiaria eruciformis* (Sm.) Griseb., *Echinochloa colonum* (L.) Link, *Urochloa panicoides* P. Beauv., виды р. *Paspalum* L. (*P. dilatatum* Poir., *P. thunbergii* Kunth ex Steud.) – однако эти виды довольно редки в России, а в Сибири отсутствуют. Имеется также некоторое сходство с широко распространённым в Сибири сорняком из трибы просовые – *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (в особенности с его безостой формой), от которого *Eriochloa villosa* хорошо отличается более крупными колосками и деталями их строения. Характерными особенностями вегетативных органов *E. villosa* являются густое опушение из очень коротких волосков на стеблях (преимущественно в узлах) и листовых пластинках (хотя бы с верхней стороны), а также язычки листьев из очень короткой (0.1–0.3 мм) перепонки, переходящей в ряд волосков до 1.5 мм длиной [Цвелёв, 1976; Darbyshire et al., 2003].

В августе – сентябре 2023 г. в Томской обл. и на Дальнем Востоке проведены полевые наблюдения над ценотической приуроченностью и встречаемостью этого вида. Сделано 12 геоботанических описаний агроценозов и залежей с участием *E. villosa*, в том числе 6 в Томской обл. и 6 на юге Дальнего Восто-

ка (в пределах Амурской обл. и Хабаровского края). Описания проводились на пробных площадках размером около 100 м<sup>2</sup>. В связи с неравномерным распределением *E. villosa* по площади фитоценоза (агроценоза), для описания выбирались участки с максимальным обилием этого вида. Обилие видов в сообществах оценивалось по 6-балльной шкале Друде [Уранов, 1935]. Названия видов растений даны в основном по сводке «Конспект флоры Азиатской России» [2012].

В 2019–2023 гг. в рамках федерального проекта «Экспорт продукции АПК» в Томский филиал ФГБУ «ВНИИКР» для проведения экспертизы при отгрузке зерна поступило 1652 образца различной зернопродукции, вырабатываемой в Западной Сибири (Алтайский край, Кемеровская, Новосибирская, Омская и Томская области) и предназначенной для экспорта в Китайскую Народную Республику (КНР). В ходе герботологической экспертизы из каждого образца массой 0.5–1 кг выделялись плоды и семена всех сорных видов, в том числе и *E. villosa*. Для учёта количества диаспор сорняков из каждого образца выбирались по 10 проб массой 10–50 г (в зависимости от размера семян исследуемой культуры и степени засорённости) и проводился подсчёт всех диаспор сорных видов, затем делался перерасчёт на 1 кг семян. Идентификация проводилась с учётом основных морфологических признаков плодов и семян с помощью бинокулярного микроскопа Stemi 305 (ZEISS). Для определения использовались классические руководства [Доброхотов, 1961; Майсурян, Атабекова, 1978; Москаленко, Юдин, 1999], а также карпологическая коллекция Томского филиала «ВНИИКР» [Эбель и др., 2020].

Определение жизнеспособности семян *E. villosa* проводили в лабораторных условиях методом проращивания в чашках Петри на ложе из фильтровальной бумаги. Так как для данного сорного вида не разработаны условия проращивания семян, мы ориентировались на аналогичные условия, предназначенные для культурного вида из трибы просовые (Paniceae) – проса посевного (*Panicum miliaceum* L.). Согласно ГОСТ 12038-84, определение энергии прорастания проводили на 3-й день, всхожести – на 7-й день.



## Результаты и обсуждение

Идентификация *E. villosa* в стадии цветения или плодоношения обычно не вызывает затруднений. Вместе с тем, до начала цветения *E. villosa* можно обнаружить (в том числе в агроценозах) лишь при наличии некоторого опыта, так как по вегетативным признакам он не всегда хорошо отличим от других сорных злаков, в том числе из трибы просовые [Шишкин, 1936]. На возможные сложности идентификации *E. villosa* вследствие его сходства с другими просовыми обращают внимание и современные ботаники [Сухоруков, Кушунина, 2012a]. В связи с этим важно отметить, что для данного вида (во всяком случае, на территории Сибири) характерно довольно позднее развитие и, вместе с тем, быстрое созревание и осыпание плодов. Имеются сведения, что для *E. villosa* характерны клейстогамные цветки: по наблюдениям в Канаде, пыльники у этого вида никогда не выступают наружу и остаются прикреплёнными к увядшим рыльцам у зрелых семян [Darbyshire et al., 2003]. Нам также никогда не удавалось наблюдать в природных условиях цветки *E. villosa* с выступающими наружу пыльниками или рыльцами; не обнаружены они и на просмотренных гербарных материалах (включая собственные сборы). Вместе с тем, на отдельных фотографиях этого вида, в том числе на 2 фото с территории России – из Приморского края [Seregin, 2023] и из Краснодарского края [FLORUS Community, 2023], хорошо видны хазмогамные цветки. Насколько широко распространено явление клейстогамии у данного вида – сказать сложно. Тем не менее, вполне вероятно, что оплодотворение и развитие семени в случае клейстогамии происходит ещё до выхода соцветий из листового влагалища (что, очевидно, затрудняет своевременное обнаружение этого вида, в том числе в посевах сельскохозяйственных культур).

В Сибири *E. villosa* является несомненно чужеродным видом – ксенофитом. По имеющимся данным, в Сибири он был отмечен впервые более полувека назад в окрестностях г. Омска [Сергиевская, 1961]. Это же местонахождение (единственное!) указано в сводке «Флора Сибири» [Бубнова, 1990]. Действи-

тельно, в Гербарии им. П.Н. Крылова хранится следующий образец этого вида: «Окр. г. Омска. Ряд лет встречается в посадках картофеля. Н. Плотников» (ТК!). Дата сбора (и даже год) на этикетке не указаны. Вместе с тем имеются данные, что этот сбор сделан в 1947 г. [Буданова, 2003].

Затем *E. villosa* был указан для Красногорского района Алтайского края, где отмечен на полях [Ломоносова, 2003]; подтверждающий сбор: «Алтайский край, Красногорский р., 3 км от с. Новосуртайка, берег реки Иша. 23.07.96. Куприянов А., Маслова О., Самусенко Е.» (ALTB!). По уточнению одного из коллекторов, А.Н. Куприянова, этот экземпляр собран на окраине поля, которое подходит практически к берегу реки. Имеются сведения о более поздних находках этого вида в Алтайском крае [Пунина и др., 2016]. К сожалению, авторы последней публикации не указали ни место, ни дату сбора.

Следующая находка *E. villosa* была сделана в Иркутской обл. [Чепинога и др., 2007]: «Иркутская область, Черемховский район, окрест. пос. Верхний Булай, 1759-й километр Московского тракта, по обочине на дорожной насыпи. 29.08.2006 г. Собр. В. Чепинога, И. Енущенко» (IRKU); сканы доступны в Виртуальном гербарии МГУ [Цифровой..., 2023].

Затем этот вид был найден на юге Томской обл. [Эбель и др., 2009]: «Томский р-н, окрестности г. Томска, левобережье р. Томь, в посевах кукурузы, 01.09.2008, А. Эбель» (ТК). Впоследствии это местонахождение, скорее всего, было уничтожено в связи с интенсивной застройкой городской и пригородной территории.

В Республике Алтай *E. villosa* впервые обнаружен Е.Ю. Зыковой в 2017 г. на кучах гравия возле дороги [Зыкова и др., 2019]; это была небольшая популяция в окрестностях села Майма (Майминский район), сохранявшаяся в течение 4 лет [Zykova et al., 2021]. Гербарные сборы из Республики Алтай хранятся в Гербарии ЦСБС СО РАН (NS: образцы NS0042292, NS0042533, NS0042537). По сообщению Е.Ю. Зыковой, в настоящее время, в связи с реконструкцией дороги, проверить это местонахождение весьма затруднительно. Вместе с тем заслуживает внимания недавнее

обнаружение нового местонахождения этого вида в Республике Алтай – на обочине дороги в окрестностях с. Усть-Сема [Горбунова-Ёлкина, 2021]; это примерно в 40 км южнее предыдущего.

Известно также единственное местонахождение *E. villosa* в Якутии [Николин, 2009, 2014]. Эта находка была сделана Е.И. Троевой в Хангаласском улусе на залежи в долине Эркээни (на юго-запад от Якутска); при повторном обследовании этого местонахождения в 2021 г. данный вид не обнаружен [Николин и др., 2022].

В настоящее время в Омской и Иркутской областях *E. villosa*, скорее всего, также не произрастает. Сведения о более свежих находках его в этих областях отсутствуют. Кроме процитированных выше образцов, гербарные сборы *E. villosa* из этих областей в российских гербарных учреждениях, перечисленных в разделе «Материалы и методы», не обнаружены. Нами этот вид не был встречен ни на полях в Омской обл. (в том числе в окрестностях Омска), ни в детально обследованном районе единственного известного местонахождения в Черемховском районе Иркутской обл. (равно как и в других районах Иркутской обл.).

В Томской обл. плодоносящие растения *E. villosa* были обнаружены нами повторно спустя 11 лет после первой находки: «Томская область, Томский р-н, окр. с. Казанка, край картофельного поля. 31.08.2019. Эбель Т.В., Эбель А.Л.» (ТК). Ещё через год этот вид был найден в массе на кабачковом поле: «Томская обл., Томский р-н, окр. с. Вершинино, сорное на поле. 01.08.2020. А.Л. Эбель, Т.В. Эбель» (ТК; дублет в NS: образец NS0043635). В 2023 г. *E. villosa* выявлен в Томской обл. на 5 полях с различными сельскохозяйственными культурами (пшеница, картофель, петрушка) и 2 залежах; в большинстве из них сделаны геоботанические описания.

Следует отметить, что в отечественной литературе практически отсутствует информация о сообществах с участием *E. villosa*. Как правило, исследователи лишь констатируют факт присутствия (иногда также обилия) этого вида в тех или иных местообитаниях (преимущественно сегетальных и рудераль-

ных), но без их детальной фитоценотической характеристики. Как уже было указано выше, этот вид упоминается для сообществ с доминированием инвазивного вида *Cyclachaena xanthiifolia* в Башкортостане, в которых *E. villosa* был отмечен с единичной встречаемостью и незначительным обилием [Абрамова, 2015]. Вместе с тем имеются некоторые данные о синтаксономическом положении сообществ с участием *E. villosa* для отдельных стран Центральной и Юго-Восточной Европы [Szatmari, 2016; Follak et al., 2020].

Как видно из сделанных нами на юге Томской обл. геоботанических описаний сообществ с участием *E. villosa* (табл. 1), в них преобладают вполне обычные для юга Западной Сибири сегетальные виды растений. При этом число видов в описаниях (без учёта сельскохозяйственных культур) составило от 13 до 17 на полях и до 38 на залежах, а наиболее обычными (отмечены в 4–6 описаниях) оказались *Artemisia vulgaris*, *Chenopodium album*, *Cirsium setosum*, *Echinochloa crus-galli*, *Erodium cicutarium*, *Linaria vulgaris*, *Persicaria scabra*, *Setaria pumila*, *Sonchus arvensis*. Интересно, что 5 из этих видов (подчеркнуты) наиболее часто встретились и в описаниях сообществ с *E. villosa*, сделанных нами на Дальнем Востоке. Синтаксономическое положение этих сообществ не вполне понятно: вероятно, они относятся преимущественно к классу синантропной (в основном сегетальной) растительности *Stellarietea mediae* R. Tx. et al. ex von Roshow 1951 (в приведённом выше перечне диагностические виды этого класса выделены полужирным шрифтом). Очевидно, установление более точного положения этих сообществ и их классификация должны быть предметом специального исследования.

Расстояние между крайними местонахождениями *E. villosa*, выявленными в 2023 г. на юге Томской обл., составило более 25 км. Следует отметить, что все местонахождения вида в Томской обл. расположены несколько севернее 56° с. ш. и, таким образом, являются одними из наиболее северных для этого вида. При этом *E. villosa* производит здесь впечатление вполне натурализовавшегося вида. Об этом свидетельствует находке-

**Таблица 1.** Сводная таблица описаний сообществ с участием *Eriochloa villosa* (Томская область)

| №<br>п/п | Виды                                             | Номера описаний |      |     |      |      |      |
|----------|--------------------------------------------------|-----------------|------|-----|------|------|------|
|          |                                                  | 1               | 2    | 3   | 4    | 5    | 6    |
| 1        | <i>Pinus sylvestris</i> L. (juv.)                | sol             |      |     |      |      | un   |
| 2        | <i>Acer negundo</i> L. (juv.)                    |                 |      |     |      |      | un   |
| 3        | <i>Populus tremula</i> L. (juv.)                 |                 |      |     |      |      | un   |
| 4        | <i>Eriochloa villosa</i> (Thunb.) Kunth          | cop1            | cop1 | sp  | sp   | sp   | cop1 |
| 5        | <i>Amaranthus retroflexus</i> L.                 |                 |      | sol |      |      |      |
| 6        | <i>Artemisia vulgaris</i> L.                     | sol             | un   |     |      | un   | sp   |
| 7        | <i>Avena fatua</i> L.                            | un              |      |     |      | sp   |      |
| 8        | <i>Brassica campestris</i> L.                    |                 |      |     |      | sol  |      |
| 9        | <i>Calystegia spectabilis</i> (Brummitt) Tzvelev |                 |      |     |      | sol  |      |
| 10       | <i>Cannabis sativa</i> L.                        | un              |      |     |      |      |      |
| 11       | <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medikus      | un              | sol  |     |      |      |      |
| 12       | <i>Centaurea scabiosa</i> L.                     |                 | un   |     |      |      |      |
| 13       | <i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.     | sol             |      |     |      |      | sp   |
| 14       | <i>Chenopodium album</i> L.                      | sp              |      | sol | sol  |      | sp   |
| 15       | <i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Besser           | cop1            | sp   | un  | sol  |      | sp   |
| 16       | <i>Convolvulus arvensis</i> L.                   |                 |      | un  |      |      |      |
| 17       | <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist          | sol             | sol  |     |      |      | sp   |
| 18       | <i>Crepis tectorum</i> L.                        | un              |      |     |      |      |      |
| 19       | <i>Dactylis glomerata</i> L.                     |                 |      |     |      |      | sol  |
| 20       | <i>Delphinium retropilosum</i> (Huth) Sambuk     | sol             |      |     |      |      |      |
| 21       | <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.        |                 | sp   | sp  | cop1 | cop1 |      |
| 22       | <i>Epilobium adenocaulon</i> Hausskn.            | sol             |      |     |      |      | sp   |
| 23       | <i>Epilobium collinum</i> C.C. Gmel.             |                 |      |     |      |      | sp   |
| 24       | <i>Equisetum arvense</i> L.                      |                 |      | un  |      | sol  | sp   |
| 25       | <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.            | sol             | sp   | sol | sol  |      | sp   |
| 26       | <i>Erysimum cheiranthoides</i> L.                |                 |      |     |      |      | un   |
| 27       | <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve         |                 |      |     |      | sp   |      |
| 28       | <i>Fumaria officinalis</i> L.                    |                 | sol  |     |      |      |      |
| 29       | <i>Galeopsis bifida</i> Boenn.                   | un              |      |     | sol  |      | un   |
| 30       | <i>Galium verum</i> L.                           |                 |      |     |      |      | sol  |
| 31       | <i>Galium vaillantii</i> DC.                     |                 |      |     |      | sol  | sol  |
| 32       | <i>Gnaphalium sylvaticum</i> L.                  | un              |      |     |      |      | sp   |
| 33       | <i>Heracleum dissectum</i> Ledeb.                | sol             | sol  |     |      |      | un   |
| 34       | <i>Hieracium umbellatum</i> L.                   | sol             |      |     |      |      | sp   |
| 35       | <i>Hordeum vulgare</i> L.                        |                 |      |     | sol  |      |      |
| 36       | <i>Hypericum perforatum</i> L.                   |                 |      |     |      |      | sol  |
| 37       | <i>Lactuca serriola</i> L.                       | sol             |      |     |      |      |      |
| 38       | <i>Linaria vulgaris</i> Mill.                    | sp              | sp   |     | sol  |      | sp   |
| 39       | <i>Melandrium album</i> (Mill.) Garck            | sol             |      |     |      |      | sp   |
| 40       | <i>Panicum ruderae</i> (Kitag.) Chang            |                 | sp   | sol | sol  |      |      |
| 41       | <i>Persicaria scabra</i> (Moench) Moldenke       |                 | sol  | sp  | sp   | sol  |      |
| 42       | <i>Phleum pratense</i> L.                        | un              |      |     |      |      | sol  |

|                         |                                                      |      |      |     |     |      |     |
|-------------------------|------------------------------------------------------|------|------|-----|-----|------|-----|
| 43                      | <i>Picris hieracioides</i> L.                        | sol  |      |     |     |      |     |
| 44                      | <i>Pilosella</i> sp.                                 |      |      |     |     |      | un  |
| 45                      | <i>Plantago major</i> L.                             |      | sol  |     |     |      | sol |
| 46                      | <i>Poa</i> cf. <i>palustris</i> L.                   | sol  |      |     |     |      | sp  |
| 47                      | <i>Poa pratensis</i> L.                              | sol  |      |     |     |      |     |
| 48                      | <i>Potentilla supina</i> L.                          | sol  |      |     |     |      |     |
| 49                      | <i>Rumex pseudonatronatus</i> (Borb.) Borb. ex Murb. | sol  |      |     |     |      | sp  |
| 50                      | <i>Setaria pumila</i> (Poir.) Schult.                | sol  | cop1 | sol | sp  | cop1 | sp  |
| 51                      | <i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.                | sol  |      |     | sol | sol  |     |
| 52                      | <i>Sinapis arvensis</i> L.                           |      |      |     |     | sp   |     |
| 53                      | <i>Sisymbrium loeselii</i> L.                        | sol  |      |     |     |      | un  |
| 54                      | <i>Solanum tuberosum</i> L.                          |      |      | soc |     |      |     |
| 55                      | <i>Sonchus arvensis</i> L.                           | sol  |      | sol |     | sol  | sp  |
| 56                      | <i>Spergula arvensis</i> L.                          |      |      | sol | sol |      | sol |
| 57                      | <i>Stachys palustris</i> L.                          | sol  |      |     | sp  |      |     |
| 58                      | <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.                    |      |      |     |     | sp   |     |
| 59                      | <i>Tanacetum vulgare</i> L.                          | sol  |      |     |     |      |     |
| 60                      | <i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg. s.l.          | cop1 | sp   |     |     |      | sp  |
| 61                      | <i>Trifolium pratense</i> L.                         | sol  |      |     |     |      |     |
| 62                      | <i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.      | sol  |      |     |     |      | un  |
| 63                      | <i>Triticum aestivum</i> L.                          |      | soc  |     | soc | soc  |     |
| 64                      | <i>Urtica dioica</i> L.                              | un   |      |     |     |      | sol |
| 65                      | <i>Veronica longifolia</i> L.                        |      |      |     |     |      | un  |
| 66                      | <i>Vicia cracca</i> L.                               |      |      |     | sp  | sol  |     |
| 67                      | <i>Viola arvensis</i> Murray                         | sol  | sp   |     |     |      | sol |
| ИТОГО видов в описаниях |                                                      | 38   | 17   | 13  | 15  | 16   | 38  |

*Примечания.* Для удобства восприятия таблицы опущены некоторые показатели (общее проективное покрытие, фенофазы выявленных видов, и др.). Адреса и даты выполнения описаний: 1) Томская обл., Томский р-н, окр. с. Вершинино (ок. 3 км на ЮЮЗ), средневозрастная (~5 лет) залежь. 01.08.2023; 2) Томская обл., Томский р-н, окр. с. Вершинино (ок. 3 км на ЮЮЗ), агроценоз пшеницы. 01.08.2023; 3) Томская обл., Томский р-н, окр. с. Вершинино (ок. 3.5 км на ЮЮЗ), край агроценоза картофеля. 01.08.2023; 4) Томская обл., Томский р-н, 4 км на Ю от пос. Аникино, агроценоз пшеницы. 01.08.2023; 5) Томская обл., г. Томск, окр. Сенной Курьи (ок. 1.7 км на ЮЮВ от Коммунального моста), агроценоз пшеницы. 09.08.2023; 6) Томская обл., Томский р-н, окр. с. Вершинино (ок. 3 км на ЮЮЗ), средневозрастная (~5 лет) залежь. 07.10.2023.

ние его на относительно компактной территории на протяжении длительного периода (2008–2023 гг.), а также произрастание этого вида на средневозрастной залежи (см. табл. 1), где он очевидно успешно возобновляется несколько лет без привноса диаспор извне. Обнаруженные нами новые местонахождения *E. villosa* на этой территории в течение последних лет (в том числе за пределами агроценозов) можно трактовать как результат расселения вида, что позволяет отнести его к эфекофитам. В отличие от этого, в ещё более северных местонахождениях (в Скан-

динавии и в Якутии) *E. villosa* известен лишь как эфемерофит. Впрочем, даже в южных районах европейской части России этот вид не всегда натурализуется: так, в Самарской обл. он известен по единственной находке 2013 г., поэтому трактуется как эфемерофит [Сенатор, Васюков, 2019].

Среди наиболее информативных показателей степени развития растений весьма наглядными являются высота и количество побегов. У особей *E. villosa*, выявленных на юге Томской обл. в 2023 г., высота побегов варьирует от 11 см (на галечнике р. Томь)



до 94 см (агроценоз пшеницы на высоком агрофоне, описание 4 в табл. 1). Семенная продуктивность также может сильно варьировать, так как зависит от числа сформированных побегов и соцветий. Для некоторых экземпляров, произрастающих на галечнике и на залежи (описание 1 в табл. 1), характерна не только низкорослость, но и обеднённое соцветие, состоящее всего из 1–3 малоцветковых кистевидных ветвей. Формально такие растения могут быть отнесены к описанной с сухих склонов в окрестностях Хабаровска форме – *f. depauperata* Roshev. [Рожевиц, 1932]. По-видимому, подобные угнетённые экземпляры развиваются в неблагоприятных для данного вида условиях. С другой стороны, максимальное число плодов на одном растении было отмечено нами в агроценозе пшеницы (описание 4 в табл. 1): у особи высотой 90 см было сформировано 9 генеративных побегов, на которых в совокупности насчитывалось 426 плодов.

Нами изучены особенности прорастания семян *E. villosa*, собранных в Томской обл. в начале августа 2023 г. (агроценоз пшеницы, описание 2). Свежесобранные зерновки данного вида находятся в состоянии неглубокого физиологического покоя, из которого постепенно выходят в процессе хранения при комнатной температуре в лабораторных условиях. Ранее высказывалось мнение, что оболочка плодов *E. villosa* может препятствовать прорастанию, контролируя доступность кислорода для зародыша [Hatterman-Valenti et al., 1996]. По нашим наблюдениям, семена *E. villosa* начинают постепенно выходить из состояния покоя после 3 недель хранения. После 3 месяцев хранения семена полностью вышли из состояния покоя, а всхожесть на 7-й день составила 95%. При этом были сформированы крупные проростки (длина корня –  $52.2 \pm 2.4$  мм, длина побега –  $68.0 \pm 2.8$  мм). Аномальные проростки составили 2.5%, не-всхожие загнившие семена – 2.5%. Аналогичный ход прорастания наблюдался у семян *E. villosa*, собранных в начале сентября 2023 г. в агроценозе сои в Хабаровском крае (р-н им. Лазо, окр. с. Гродеково). Через 2 месяца хранения семена начали прорасти на 3-й день, а на 7-й всхожесть их составила 80%.

В процессе хранения семена *E. villosa* постепенно теряют жизнеспособность. Имеются данные, что долговечность семян *E. villosa*, собранных в Китае, в сухих условиях хранения в помещении составила более восьми лет [Han et al., 2023]. При этом процент всхожести семян коррелировал с их физиологическими и биохимическими показателями и показал значительную положительную корреляцию с содержанием растворимых сахаров и активностью ферментов.

При проращивании семян *E. villosa*, собранных в Томской обл. в 2019 г. (то есть после 4 лет хранения), нормальные проростки составили 55%, аномальные – 40%, гнилые семена – 5%. Всхожесть семян *E. villosa*, собранных Е.Ю. Зыковой в Республике Алтай в рудеральных местообитаниях в 2017 г., через 6 лет хранения в гербарии составила 50%. Выявленные нами особенности прорастания семян этого вида в целом согласуются с аналогичными данными, полученными в разных участках ареала на территории России – в Приморском крае [Мороховец и др., 2022] и в Кабардино-Балкарской Республике [Степанян, 2020].

Вероятно, основным способом распространения диаспор *E. villosa* во вторичном ареале является спейрохория. Так, в Кабардино-Балкарию этот вид попал, предположительно, с семенным фондом пшеницы или овса ещё в 1950-х гг. и в настоящее время широко распространился в степной и предгорной зонах республики [Шагапсоев и др., 2018]. В Предкавказье (Ставропольский край) этот вид проник, вероятно, также с семенами культурных растений [Аулова, 2010]. Считается, что в Астраханскую обл. *E. villosa* попал с семенами риса [Афанасьев, 2009]. Кроме того, семена *E. villosa* были обнаружены в семенных партиях пшеницы, поступившей в Иркутскую обл. в 2006 г. из различных регионов России, в том числе из Алтайского края [Киселёва, 2007]. Несомненно, этот вид расселяется и агестохорно: об этом могут свидетельствовать находки этого злака на обочинах автомобильных дорог и железнодорожных насыпях, на дамбах и по берегам рек вблизи населённых пунктов (в том числе на территории Сибири). В Томской обл. неболь-

шая популяция *E. villosa* (около 15 особей) была обнаружена в начале августа 2023 г. на галечном берегу р. Томь в окрестностях д. Чёрная Речка. Вероятно, в этом случае имело место проникновение диаспор с расположенных поблизости полей (возможно, автомобильным транспортом, так как этот вид был найден на берегу реки в районе популярного места отдыха горожан).

Относительно редкие случаи произрастания *E. villosa* по берегам рек, вероятно, послужили причиной отнесения его к числу отшельных видов [Пробатова, 2007; Крюкова, 2013]. Вместе с тем эффективность распространения диаспор этого вида водными потоками требует специального изучения. Имеются данные, что семена *E. villosa* не сохраняют плавучесть в течение длительного времени. При помещении в наполненные водой стаканы семена быстро прорастали, слипались в комки и погружались [Risk Management Document..., 2014]. В связи с этим следует указать, что в проведённых нами опытах вышедшие из покоя семена начали прорастать уже на второй день после их замачивания. С другой стороны, распространение водой диаспор непосредственно после созревания плодов (то есть в период, когда семена находятся в состоянии физиологического покоя) вполне вероятно, — особенно для южных районов Дальнего Востока, расположенных в области умеренного муссонного климата с большим количеством осадков во второй половине лета.

Наконец, нельзя исключить и роль животных в расселении этого вида. Имеются данные, что в США зерновки *E. villosa* поедаются некоторыми видами сверчков и жуужелиц, а также зерноядными птицами и грызунами [Hairy Cup Grass..., 2020]. На Дальнем Востоке плоды *E. villosa* были обнаружены в 10 из 54 исследованных зобов фазанов, добытых в зимний период в юго-западных сельскохозяйственных районах Приморского края [Нечаев, Горовой, 2021]. Твёрдые колосковые и цветковые чешуи, плотно окружающие при созревании зерновки *E. villosa*, обеспечивают им хорошую защиту при прохождении через пищеварительный тракт птиц и млекопитающих [Darbyshire et al., 2003], поэтому орнитохория для этого вида кажется вполне вероятной. Было также выдвинуто предположение, что «каллус» при основании колосков *E. villosa* может функционировать как элайосома, и таким образом плоды могут распространяться насекомыми. Вместе с тем слишком крупные размеры диаспор ограничивают возможный круг насекомых-расселителей [Darbyshire et al., 2003].

В последние годы при проведении гербологических экспертиз в Томском филиале ФГБУ «ВНИИКР» диаспоры *E. villosa* обнаруживаются в образцах продовольственного и фуражного зерна, выращиваемого в Томской обл. Так, в 2019–2023 гг. плоды *E. villosa* в небольшом обилии были обнаружены нами в органической зернопродукции — семенах тритикале, гречихи и льна, выращенных в

**Таблица 2.** Сорняки, выявленные в ходе гербологического анализа семенной партии овса из Томского района (урожай 2018 г.)

| № п/п                                     | Виды сорных растений                          | Число семян, шт./100 г | Число семян, шт./кг |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------|---------------------|
| <b>Преобладающие виды сорных растений</b> |                                               |                        |                     |
| 1                                         | <i>Eriochloa villosa</i>                      | 34.1 ± 1.7             | 341                 |
| 2                                         | <i>Panicum miliaceum</i> ssp. <i>rudemale</i> | 29.2 ± 5.8             | 292                 |
| 3                                         | <i>Echinochloa crus-galli</i>                 | 28.2 ± 2.9             | 282                 |
| <b>Малочисленные виды сорных растений</b> |                                               |                        |                     |
| 4                                         | <i>Chenopodium album</i>                      | единично               | около 30            |
| 5                                         | <i>Setaria pumila</i>                         | единично               | около 15            |
| 6                                         | <i>Spergula arvensis</i>                      | единично               | около 10            |
| 7                                         | <i>Fumaria officinalis</i>                    | единично               | около 10            |
| 8                                         | <i>Cirsium setosum</i>                        | единично               | около 10            |

**Таблица 3.** Обнаружение плодов *Eriochloa villosa* в сельскохозяйственной продукции различного происхождения

| № п/п | Год урожая | Вид продукции | Место сбора        |
|-------|------------|---------------|--------------------|
| 1     | 2018       | Овёс          | Томская обл.       |
| 2     | 2019       | Рапс          | Алтайский край     |
| 3     | 2020       | Рапс, лён     | Алтайский край     |
| 4     | 2020       | Лён           | Новосибирская обл. |
| 5     | 2019–2022  | Лён           | Томская обл.       |
| 6     | 2021       | Овёс          | Алтайский край     |
| 7     | 2023       | Пшеница       | Алтайский край     |

Западной Сибири. Также диаспоры *E. villosa* встречаются в образцах зерновых культур, выращенных по зональной технологии с использованием химических средств защиты. Например, в зерне овса, выращенного в крестьянско-фермерском хозяйстве в Томском районе Томской обл., плоды (колоски) *E. villosa* были в числе основных засорителей (табл. 2).

При обследовании зернопродукции, предназначенной на экспорт в КНР, плоды *E. villosa* были обнаружены в семенных партиях разных сельскохозяйственных культур (таблица 3).

Кроме того, диаспоры *E. villosa* были обнаружены в семенах смеси сидератов (овёс, вика, редька масличная, горчица белая, фацелия, кормовые бобы), произведённой в Алтайском крае и реализуемой в торговых сетях г. Томска.

Чаще всего семена *E. villosa* встречались в зернопродукции с небольшим или единичным обилием. Для нескольких образцов удалось определить жизнеспособность семян путём проращивания в лабораторных условиях. Так, у семян *E. villosa*, выделенных из партии семян рапса (Алтайский край, 3 года хранения), всхожесть составила 95%, из семенных партий льна и овса (Томская обл., 4 года хранения) – 60% и 70%, соответственно.

Таким образом, поддержание ценопопуляций данного вида в агроценозах возможно не только за счёт почвенного банка семян, но и в результате случайной интродукции новых диаспор с семенами сельскохозяйственных культур разного географического происхождения.

## Заключение

Результаты обследования местонахождений *E. villosa* и гербологических анализов зернопродукции свидетельствуют о дальнейшем распространении этого чужеродного злака в южных районах Западной Сибири, его постепенной натурализации, а также о необходимости мониторинга данного вида на этой территории. По крайней мере, сейчас можно с уверенностью говорить о наличии 2 современных очагов распространения *E. villosa* в Сибири – алтайском и томском, где расположены инициальные инвазионные популяции этого вида. Судя по имеющимся данным, *E. villosa* довольно успешно осваивает как сегетальные местообитания (посевы различных зерновых, пропашных и масличных культур), так и рудеральные (в основном обочины дорог, но также и приречные галечники). Диаспоры *E. villosa* распространяются на юге Западной Сибири как путём спейрохории, так и агестохорно. Высокая жизнеспособность семян *E. villosa* и быстрая осыпаемость их в процессе созревания способствуют формированию почвенного банка семян в сегетальных и рудеральных местообитаниях. По шкале, предложенной отечественными ботаниками для оценки уровня агрессивности инвазивных растений [Нотов и др., 2010; Баранова и др., 2018], *E. villosa* может быть отнесён в отдельных регионах Сибири (Алтайский край, Республика Алтай, Томская обл.) к потенциально инвазивным видам. Исходя из результатов гербологического анализа и опытов по проращиванию семян, весьма вероятно более широкое распространение *E. villosa* в Алтайском крае, а также его произрастание на по-

лях в Новосибирской обл. С учётом широкого распространения *E. villosa* на юге российского Дальнего Востока (в том числе в Амурской обл.) и в прилегающих районах Китая (провинции Внутренняя Монголия и Хэйлунцзян), вполне возможно его нахождение и в Забайкалье (прежде всего, на юге Забайкальского края). Очевидно, для более полной картины распространения этого вида в Сибири и установления степени его вредоносности необходимо тщательное обследование большого числа агроценозов (а также и рудеральных местообитаний) в разных районах. При этом такие обследования необходимо проводить в сроки, когда этот вид наиболее заметен для исследователей (примерно со второй половины июля до начала сентября).

### Благодарности

Авторы выражают признательность Е.Ю. Зыковой, сообщившей дополнительные сведения о местонахождении *Eriochloa villosa* в Республике Алтай и предоставившей плоды этого вида для опытов по определению жизнеспособности семян; А.Н. Куприянову, уточнившему детали первой находки вида в Алтайском крае; кураторам гербарных учреждений (ТК, LE, NS, ALTB), предоставившим возможность работы с фондовыми материалами.

### Финансирование работы

Исследования проведены в рамках НИР «Разработка методов выявления и идентификации сорных растений трибы Paniceae (Poaceae) для обеспечения экспортного потенциала Российской Федерации» (регистрационный номер ЕГИСУ НИОКТР 123042500051-5), выполняемой по государственному заданию Россельхознадзора.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Соблюдение этических стандартов

Статья не содержит никаких исследований с участием животных в экспериментах, выполненных кем-либо из авторов.

## Литература

- Абрамова Л.М. Классификация сообществ с инвазивными видами на Южном Урале. II. Сообщества с участием видов из родов *Cyclachaena* Fresen. и *Xanthium* L. // Растительность России. 2015. № 27. С. 24–39.
- Агафонов В.А. О некоторых новых и редких видах растений Центрального Черноземья // Бот. журн. 2002. Т. 87. № 9. С. 120–124.
- Аистова Е.В. Динамика изменения видового состава сеgetальных растений в посевах сои и зерновых культур Амурской области // Вестник КрасГАУ. 2011. № 1 (52). С. 57–60.
- Алексеев Ю.Е. Gramineae Juss. (Poaceae Barnhart) – Злаки // Флора Нижнего Поволжья. Т. 1. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. С. 106–253.
- Атлас растений, учитываемых при апробации сортовых посевов зерновых, зернобобовых, масличных культур, многолетних и однолетних трав: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2014. 240 с.
- Аулова А.В. К вопросу об антропогенных изменениях флоры юго-западной части Предкавказья // Антропогенная трансформация природной среды. 2010. № 1. С. 126–132.
- Афанасьев В.Е. О способах иммиграции новых видов во флору Астраханской области // Вестник АГТУ. 2009. № 1 (48). С. 89–91.
- Баранова О.Г., Щербаков А.В., Сенатор С.А., Панасенко Н.Н., Сагалаев В.А., Саксонов С.В. Основные термины и понятия, используемые при изучении чужеродной и синантропной флоры // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2018. Т. 12. № 4. С. 4–22.
- Бубнова С.В. *Eriochloa* Kunth – Шерстняк // Флора Сибири. Т. 2. Новосибирск: Наука, 1990. С. 238–239.
- Буданова М.Г. Флора сосудистых растений города Омска: Дис. ... канд. биол. наук. Томск, 2003. 210 с.
- Горбунова-Ёлкина М. *Eriochloa villosa* (Thunb.) Kunth (Electronic resource) // GBIF Secretariat. iNaturalist contributors, iNaturalist [2021]. iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset, 2021 // (<https://doi.org/10.15468/ab3s5x> accessed via GBIF.org <https://www.gbif.org/occurrence/3355455651>). Accessed 26.11.2023.
- Гроссгейм А.А. Флора Кавказа: 2-е изд., переработ. и доп. Т. 1: Polypodlaceae – Gramineae. Баку: Изд-во Азерб. фил. АН СССР, 1939. 402 с.
- Доброхотов В.Н. Семена сорных растений. М.: Сельхозиздат, 1961. 414 с.
- Зыкова Е.Ю., Эбель А.Л., Эбель Т.В., Шереметова С.А. Новые находки адвентивных видов растений в Республике Алтай // Turczaninowia. 2019. Т. 22. № 1. С. 143–153.
- Иванов А.Л. Конспект флоры Ставрополя. Ставрополь: СГУ, 1997. 156 с.
- Киселёва Е.Н. Семена сорных растений, ввозимые в Иркутскую область с сельскохозяйственной продукцией // В кн.: Синантропизация растений и животных. Иркутск: Ин-т географии СО РАН, 2007. С. 247–248.
- Комаров В.Л. Флора Маньчжурии. Т. 1 // Тр. Импер. С.-Петербург. Бот. сада. 1901. Т. 20. С. 1–559.



- Комжа А.Л. Флористические находки в Северной Осетии. 1 // Бот. журн. 2004. Т. 89. № 5. С. 860–865.
- Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения / Под ред. К.С. Байкова. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. 640 с.
- Крюкова М.В. Сосудистые растения Нижнего Приамурья. Владивосток: Дальнаука, 2013. 354 с.
- Лактионов А.П. Флора Астраханской области: Монография. Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2009. 296 с.
- Лактионов А.П., Афанасьев В.Е., Чуйков Ю.С. Рисовые чеки долины Нижней Волги как источник заноса адвентивных растений в Европу // Астраханский вестник экологического образования. 2023. № 1 (73). С. 161–171.
- Ломоносова М.Н. Шерстняк – *Eriochloa* Kunth // Определитель растений Алтайского края. Новосибирск: Наука, 2003. С. 583.
- Майсурия Н.А., Атабекова А.И. Определитель семян и плодов сорных растений: 2-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1978. 288 с.
- Мороховец В.Н., Басай З.В., Мороховец Т.В., Маркова Е.С., Вострикова С.С., Скорик Н.С. Способ определения почвенного запаса быстропрастающих семян сорных растений // Вестн. ДВО РАН. 2022. № 3. С. 70–79.
- Мороховец Т.В., Мороховец В.Н., Вострикова С.С., Басай З.В., Скорик Н.С., Маркова Е.С., Баймуханова А.А. Результаты изучения сорно-полевой флоры Приморского края в 2016–2020 гг. // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2021. Т. 51. № 6. С. 57–67.
- Мороховец Т.В., Мороховец В.Н., Вострикова С.С., Басай З.В., Штерболова Т.В. Оценка обилия сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур Приморского края // Успехи современной науки. 2017. № 11. С. 233–244.
- Москаленко Г.П., Юдин Б.И. Атлас семян и плодов сорных растений, встречающихся в подкарантинных грузах и материалах. М.: Товарищество научных изданий КМК, 1999. 264 с.
- Мулдашев А.А. Флористические находки в Башкортостане (Россия) // Бот. журн. 2003. Т. 88. № 1. С. 120–129.
- Мулдашев А.А., Абрамова Л.М., Голованов Я.М. Конспект адвентивных видов растений Республики Башкортостан. Уфа: Башк. энцикл., 2017. 168 с.
- Муртазалиев Р.А. Конспект флоры Дагестана. Том IV (*Melanthiaceae* – *Ascoraceae*) / Отв. ред. чл.-корр. РАН Р.В. Камелин. Махачкала: Издательский дом «Эпоха», 2009. 231 с.
- Нечаев В.А., Горовой П.Г. Миграции и особенности зимнего питания фазана (*Phasianus colchicus* L.) на юге Приморского края // Вестник ДВО РАН. 2021. № 6. С. 72–76.
- Никитин В.В. Сорные растения флоры СССР. Л.: Наука, 1983. 454 с.
- Николин Е.Г. Текущие изменения и дополнения во флоре Якутии // *Turczaninowia*. 2009. Т. 12, вып. 3–4. С. 66–81.
- Николин Е.Г. Сорные и чужеродные растения Якутии // Российский журнал биологических инвазий. 2014. Т. 7. № 1. С. 45–51.
- Николин Е.Г., Гоголева П.А., Данилова Н.С., Исаев А.П., Борисова С.З., Егорова А.А., Постникова Е.П., Сосина Н.К., Троева Е.И., Бобров А.А., Ноговицын П.Р., Афанасьева Е.А., Громова А.Д., Егорова Н.Н., Кардашевская В.Е., Семёнова В.В., Слепцова А.П., Терентьева М.П., Филиппова В.А., Чемерис Е.В., Черосов М.М., Якубов В.В. Флора долины Эркээни (среднее течение р. Лена, Центральная Якутия) // Бот. журн. 2022. Т. 107. № 12. С. 1156–1165.
- Нотов А.А., Виноградова Ю.К., Майоров С.Р. О проблеме разработки и ведения региональных Чёрных книг // Российский журнал биологических инвазий. 2010. Т. 3. № 4. С. 54–68.
- Пробатова Н.С. Хромосомные числа в семействе Poaceae и их значение для систематики, филогении и фитогеографии (на примере злаков Дальнего Востока России) // Комаровские чтения. 2007. Вып. 55. С. 9–103.
- Пунина Е.О., Гнутиков А.А., Носов Н.Н., Мякошина Ю.А., Коцинян А.Р., Добрякова К.С., Райко М.П., Мачс Э.М., Крапивская Е.Е., Шамаков А.И., Родионов А.В. Исследование злаков Алтая: итоги, проблемы, перспективы // В сб.: Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: XV Международная научно-практическая конференция. Барнаул, 2016. С. 87–94.
- Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 30.01.2020 № 10 «О единых методах определения сортовых качеств семян сельскохозяйственных растений в рамках Евразийского экономического союза» (Электронный ресурс) // (<https://www.alt.ru/tamdoc/20sr0010/?ysclid=lpvxm2htg6912708377>). Проверено 23.10.2023.
- Рожевиц Р.Ю. 2953. *Eriochloa villosa* (Thbg.) Kth. // Список растений Гербария флоры СССР. Т. 9, вып. 60. Л.: Изд-во АН СССР, 1932. С. 82.
- Сенатор С.А., Васюков В.М. Конспект чужеродных растений Среднего Поволжья // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2019. Т. 13. № 4. С. 353–396.
- Сергиевская Л.П. Флора Западной Сибири. Т. 12 (дополнительный). Ч. 1. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1961. С. 3071–3255.
- Степанян Е.И. Всхожесть и интенсивность прорастания семян инвазионных видов растений в условиях Кабардино-Балкарской Республики // В сб.: Биологическое разнообразие Кавказа и юга России. Материалы XXII Международной научной конференции. Махачкала, 2020. С. 168–171.
- Сухоруков А.П., Васюков В.М., Кушунина М.А. Дополнения к адвентивной флоре Средней России // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2015. Т. 9. № 3. С. 120–128.
- Сухоруков А.П., Кушунина М.А. Дополнения к адвентивной флоре Белгородской области // Бюллетень МОИП. Отд. биол. 2012а. Т. 117, вып. 6. С. 78–79.
- Сухоруков А.П., Кушунина М.А. Новые данные по адвентивной фракции флоры Белгородской области // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Естественные науки. 2012б. № 21 (140). С. 40–46.

- Тохтарь В.К., Курской А.Ю., Зеленкова В.Н. Новые данные к флоре Белгородской области (по материалам 2018 г.) // Бюллетень МОИП. Отд. биол. 2019. Т. 124, вып. 3. С. 67–69.
- Уранов А.А. О методе Друде // Бюллетень МОИП. Отд. биол. 1935. Т. 44, вып. 1–2. С. 18–31.
- Цвелёв Н.Н. Poaceae (Gramineae) – Злаки // Флора европейской части СССР. Т. 1. Л.: Наука, 1974. С. 117–368.
- Цвелёв Н.Н. Злаки СССР. Л.: Наука, 1976. 788 с.
- Цвелёв Н.Н., Пробатова Н.С. Злаки России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2019. 646 с.
- Цифровой гербарий МГУ / Ред. А.П. Серёгин. М.: МГУ, 2023 (Электронный ресурс) // (<https://plant.depo.msu.ru/>). Проверено 05.11.2023.
- Чепинога В.В., Верховина А.В., Енущенко И.В., Прудникова А.Ю. Флористические находки в Южной Сибири // Бюллетень МОИП. Отд. биол. 2007. Т. 112, вып. 6. С. 48–50.
- Шишкин И.К. Сорные растения южной части Дальневосточного края. Хабаровск: Дальгиз, 1936. 144 с.
- Шхагапсоев С.Х., Чадаева В.А., Шхагапсоева К.А. Материалы для Чёрной книги флоры Кабардино-Балкарской Республики. Нальчик: Изд-во М. и К. Котляровых (ООО «Полиграфсервис и Т»), 2018. 140 с.
- Шхагапсоев С.Х., Чадаева В.А., Шхагапсоева К.А. Чёрная книга флоры Кабардино-Балкарской республики. Нальчик: Изд-во М. и В. Котляровых. 2021. 240 с.
- Эбель Т.В., Михайлова С.И., Эбель А.Л. Формирование герботологической коллекции в Томском филиале ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» // В сб.: Ботанические сады как центры изучения и сохранения фиторазнообразия: Тр. Междунар. науч. конф., посв. 140-летию Сибирского бот. сада Томского гос. ун-та. Томск, 2020. С. 222–224.
- Эбель А.Л., Шереметова С.А., Буко Т.Е. Флористические находки в бассейне Томи (Западная Сибирь) // Бюллетень МОИП. Отд. биол. 2009. Т. 114, вып. 3. С. 65–67.
- CFIA (Canadian Food Inspection Agency) – D-12-01: Phytosanitary requirements to prevent the introduction of plants regulated as pests in Canada, 2013 (Electronic resource) // (<http://www.inspection.gc.ca/plants/plant-pests-invasive-species/directives/date/d-12-01/eng/1380720513797/1380721302921>). Accessed 23.10.2023.
- Ciocarlan V., Sike M. *Eriochloa villosa* (Thunb.) Kunth (Poaceae) in the Romanian flora // Journal of Plant Development. 2006. Vol. 13. P. 105–107.
- Clayton W.D. *Eriochloa* Kunth. // T.G. Tutin et al. (Eds.). Flora Europaea. Vol. 5. Alismataceae to Orchidaceae (Monocotyledones). Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1980. P. 262.
- Darbyshire S.J., Wilson C.E., Allison K. The biology of invasive alien plants in Canada. 1. *Eriochloa villosa* (Thunb.) Kunth // Canadian Journal of Plant Science. 2003. Vol. 83 (4). P. 987–999.
- Darbyshire S.J., Simard M.-J., Nurse R.E. The spikelet callus of *Eriochloa villosa* (Poaceae) // J. Bot. Res. Inst. Texas. 2013. Vol. 7 (2). P. 697–702.
- EPPO Global Database: *Eriochloa villosa* (ERBVI) (Electronic resource) // (<https://gd.eppo.int/taxon/ERBVI/categorization>). Accessed 23.10.2023.
- FLORUS Community (2023). FLORUS: miscellaneous records. Version 1.17. Lomonosov Moscow State University (Electronic resource) // (<https://doi.org/10.15468/ekpd4b> accessed via GBIF.org <https://www.gbif.org/occurrence/3503902523>). Accessed 12.10.2023.
- Follak S., Schwarz M., Essl F. First record of *Eriochloa villosa* (Thunb.) Kunth in Austria and notes on its distribution and agricultural impact in Central Europe // BioInvasions Records. 2020. Vol. 9 (1). P. 8–16.
- GBIF Secretariat, 2023. *Eriochloa villosa* (Thunb.) Kunth. (Electronic resource) // GBIF Backbone Taxonomy // (<https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via <https://www.gbif.org/species/2702529>). Accessed 23.10.2023.
- Han Y., Gao H., Wang Y., Zhang L., Jia J., Ma H. Storage time affects the viability, longevity, and germination of *Eriochloa villosa* (Thunb.) Kunth seeds // Sustainability. 2023. Vol. 15 (11). Article number 8576. <https://doi.org/10.3390/su15118576>
- Hairy Cup Grass (*Eriochloa villosa*) (Electronic resource) // Illinois Wildflowers, 2020 // ([https://www.illinois-wildflowers.info/grasses/plants/hry\\_cupgrass.html](https://www.illinois-wildflowers.info/grasses/plants/hry_cupgrass.html)). Accessed 10.12.2023.
- Hatterman-Valenti H., Bello I.A., Owen M.D. Physiological basis of seed dormancy in woolly cupgrass (*Eriochloa villosa* (Thunb.) Kunth.) // Weed science. 1996. Vol. 44 (1). P. 87–90.
- Maximovicz C.J. Primitiae florae amurensis. Versuch einer Flora des Amurlandes // Mémoires de l'Académie impériale des sciences de St. Pétersbourg. 1859. T. 9. S. 1–504.
- Otves C., Neacșu A., Arsene G.-G. Invasive and potentially invasive plant species in wetlands area of Banat // Research Journal of Agricultural Science. 2014. Vol. 46 (4). P. 146–161.
- Owen M.D.K. Woolly cupgrass biology and management // Proceedings of the Crop Production Conference of Iowa State University. 1990. Vol. 2. P. 61–72.
- Partosfalvi P., Madarász J., Dancza I. Occurrence of *Eriochloa villosa* (Thunb.) Kunth in Hungary // Növényvédelem. 2008. Vol. 44 (6). P. 297–304.
- Risk Management Document (RMD-08-02): *Eriochloa villosa* (Woolly Cup Grass), 2014. (Electronic resource) // (<https://inspection.canada.ca/plant-health/invasive-species/directives/pest-risk-management/rmd-08-02/eng/1304806669135/1304822163518>). Accessed 23.10.2023.
- Seregin A.P. *Eriochloa villosa* (Thunb.) Kunth (Electronic resource) // GBIF Secretariat. iNaturalist contributors, iNaturalist [2023]. iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset, 2023 // (<https://doi.org/10.15468/ab3s5x> accessed via GBIF.org <https://www.gbif.org/occurrence/4400153212>). Accessed 26.11.2023.
- Shaw R.B., Webster R.D. The genus *Eriochloa* (Poaceae: Paniceae) in North and Central America // Sida. 1987. Vol. 12. P. 165–207.
- Shaw R.B., Webster R.D., Bern C.M. *Eriochloa* Kunth // Barkworth M.E. et al. (eds.). Flora of North America north of Mexico. New York; Oxford: Oxford University Press, 2003. Vol. 25. P. 507–516.
- Shouliang Ch., Phillips S.M. *Eriochloa* Kunth // W. Zhengyi, P.H. Raven & D.Y. Hong (eds). Flora of China. Vol. 22:

- Poaceae. Beijing & St Louis: Science Press & MBG Press, 2006. P. 524–525.
- Simard M.-J., Nurse R.E., Darbyshire S.J. Emergence and seed production of woolly cupgrass (*Eriochloa villosa*) in legume forage crops // Can. J. Plant Sci. 2015. Vol. 95. P. 539–548.
- Sukhorukov A.P. New invasive alien plant species in the forest-steppe and northern steppe subzones of European Russia: secondary range patterns, ecology and causes of fragmentary distribution // Fedd. Repert. 2012. Bd. 122. H. 3–4. P. 287–304.
- Szatmari P.-M. Monitoring invasive woolly cupgrass *Eriochloa villosa* in the Pir village area, Satu Mare County, Romania, and its impact on segetal flora // Acta Horti Bot. Bucurest. 2016. Vol. 43. P. 41–55.
- Szilágyi A., Balogh Z., Dávid I., Szabó L., Radócz L. Woolly cupgrass (*Eriochloa villosa* (Thunb.) Kunth), a recently occurred invasive weed in Trans-Tisza Region and a trial for control in maize // Acta Agrar. Debreceniensis. 2015. Vol. 56. P. 53–57.
- van Kleunen M., Dawson W., Essl F., Pergl J., et al. Global exchange and accumulation of non-native plants // Nature. 2015. Vol. 525 (7567). P. 100–103.
- Verloove F. *Eriochloa villosa* (Electronic resource) // Manual of the Alien Plants of Belgium. Botanic Garden Meise, Belgium. 2016. // (<https://alienplantsbelgium.myspecies.info/content/erichloa-villosa>). Accessed 15.10.2023.
- Zykova E.Yu., Pankova T.V., Lomonosova M.N. Chromosome numbers of invasive and potentially invasive species in the flora of the Republic of Altai. Post V // Turczaninowia. 2021. Vol. 24 (4). P. 99–107.

## DISTRIBUTION AND SOME BIOLOGICAL FEATURES OF THE ALIEN SPECIES *ERIOCHLOA VILLOSA* (POACEAE: PANICEAE) IN SIBERIA

©2024 Ebel A.L.<sup>a, b, c, \*</sup>, Mikhailova S.I.<sup>a, c, \*\*</sup>, Ebel T.V.<sup>c, \*\*\*</sup>

<sup>a</sup> Tomsk State University, Tomsk, 634050, Russia

<sup>b</sup> Central Siberian Botanical Garden SB RAS, Novosibirsk, 630090, Russia

<sup>c</sup> Tomsk Branch of All-Russian Plant Quarantine Center (“VNIIKR”), Tomsk, 634021, Russia  
e-mail: <sup>\*</sup>[alex-08@mail2000.ru](mailto:alex-08@mail2000.ru); <sup>\*\*</sup>[mikhailova.si@yandex.ru](mailto:mikhailova.si@yandex.ru); <sup>\*\*\*</sup>[ebeltanya@yandex.ru](mailto:ebeltanya@yandex.ru)

The article presents the results of a study of the synanthropic species *Eriochloa villosa* (Poaceae: Paniceae), which is currently spreading throughout Russia (including Siberia). Based on the analysis of literary data, herbarium materials and our own observations in nature, the current distribution of this species in Siberia has been detailed. It was concluded that there are 2 current settlement centers of this species in Siberia, located in Altai and in Tomsk Region. In Western Siberia, *E. villosa* successfully colonizes both segetal habitats (crops of various grains, row crops and oilseeds) and ruderal habitats. Geobotanical descriptions were made of segetal communities with the participation of *E. villosa*, presumably belonging to the class of synanthropic vegetation *Stellarietea mediae* R. Tx. et al. ex von Roshow 1951. The main ways of distribution of diaspores for this species in Siberia are speirochoria and agestochory. For *E. villosa* seeds, a state of shallow physiological dormancy and their high germination rate in laboratory conditions have been revealed. The data obtained can be used to take measures to control the number of this segetal species in agricultural crops.

**Key words:** alien species, *Eriochloa villosa*, naturalization, Paniceae, Poaceae, Siberia.