

Юлиана Юрьевна Кулакова¹, Ирина Викторовна Варганова^{2✉},
Виталий Геннадьевич Кулаков¹, Софья Олеговна Потанина⁴

^{1,3,4}Всероссийский центр карантина растений, пгт. Быково, Московская область, Россия

¹Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, Москва, Россия

²ФИЦ Всероссийский НИИ генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия

¹thymus73@mail.ru

² i.varganova@vir.nw.ru

³vitaliyk2575@mail.ru

⁴enkoletta@yandex.ru

ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ПРОТОКОЛ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОРНО-ПОЛЕВЫХ ОВСОВ AVENA FATUA И A. LUDOVICIANA НА ОСНОВЕ ГЕРБАРНОГО МАТЕРИАЛА КОЛЛЕКЦИИ WIR

Цель исследования – создать диагностический протокол для видовой идентификации плодов овса пустого и овса Людовика, применимого в гербологических исследованиях без привлечения специализированного сложного оборудования. Задачи: составить актуальный список стран, в которых виды рода *Avena L.* включены в фитосанитарные перечни как карантинные или вредоносные организмы; на основе анализа научной литературы и изучения гербарных образцов выявить консервативные морфологические признаки колосков овсов пустого и Людовика; разработать и проиллюстрировать глоссарий морфологических признаков колосков овсов, объединяющий терминологию, которая принята в ботанике и сельскохозяйственной практике, адаптированный для использования специалистами без профильного ботанического образования. Был проведен комплексный анализ специализированных источников, включающих научные монографии, справочные издания, а также авторитетные онлайн-ресурсы по ботанике и систематике растений. В 2025 г. проведена морфолого-диагностическая ревизия коллекции образцов овса из фонда сорных растений Гербария культурных растений мира, их диких родичей и сорных растений (WIR, Санкт-Петербург). Изучение коллекции осуществлялось с помощью бинокулярного микроскопа (увеличение до ×40 крат). Выбор гербарных образцов основывался на полноте их морфологических структур. Выявленные гербарные образцы были использованы для фотофиксации морфологических признаков. Разработан протокол определения овсов по колоскам, в основу которого были положены признаки: характер сочленения колосков с осью соцветия, строение верхушки цветковых чешуй, их опушение, наличие шипиков, окраска и строение зерновки. Протокол был дополнен глосарием и снабжен фотоиллюстрациями ключевых таксономических признаков овсов по гербарным образцам, хранящимся в фонде сорных растений гербария ВИР (WIR, Санкт-Петербург). Разработанный протокол может быть использован специалистами в области фитосанитарного контроля, агрономии и семеноводства при подготовке продукции к международной торговле, в т. ч. в 18 странах, где сорно-полевые овсы внесены в списки карантинных и инвазивных растений.

Ключевые слова: овсюг, злаки, карантинный объект, *Avena fatua*, *Avena ludoviciana*, фитосанитарный контроль, морфология плода, гербология, гербарий WIR

Для цитирования: Кулакова Ю.Ю., Варганова И.В., Кулаков В.Г., и др. Диагностический протокол для определения сорно-полевых овсов *Avena fatua* и *A. ludoviciana* на основе гербарного материала коллекции WIR // Вестник КрасГАУ. 2025. № 12. С. 89–99. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-12-89-99.

Финансирование: исследование выполнено в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации «Разработка методов выявления и идентификации сорных растений рода *Avena* L. (Poaceae) для обеспечения экспортного потенциала Российской Федерации» (№ 124030100158-1) и по теме FGEM-2022-0006 «Раскрытие научного потенциала гербарной коллекции ВИР как особой специфической единицы хранения мирового агробиоразнообразия для научно обоснованной мобилизации, эффективного изучения и сохранения генофонда культурных растений и их диких родичей».

Yuliana Yuryevna Kulakova¹, Irina Viktorovna Varganova²✉, Vitaly Gennadyevich Kulakov³, Sofya Olegovna Potanina⁴

^{1,3,4}All-Russian Plant Quarantine Center, Bykovo, Moscow Region, Russia

¹Peoples` Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

²FRC All-Russian Research Institute of Plant Genetic Resources named after N.I. Vavilov, St. Petersburg, Russia

¹thymus73@mail.ru

²i.varganova@vir.nw.ru

³vitaliyk2575@mail.ru

⁴enkoletta@yandex.ru

DIAGNOSTIC PROTOCOL TO IDENTIFY WILD OATS *AVENA FATUA AND LUDOVICIANA* BASED ON WIR HERBARIUM COLLECTION

The objective of the study is to develop a diagnostic protocol for the species identification of the fruits of common oats and Lyudovik oats, applicable to herbological research without the use of specialized, complex equipment. To achieve this goal, the following tasks were completed: to compile an up-to-date list of countries in which *Avena* L. species are included in phytosanitary lists as quarantine or harmful organisms; to identify conserved morphological traits of common oat and Lyudovik oat spikelets based on an analysis of scientific literature and the study of herbarium specimens; and to develop and illustrate a glossary of morphological traits of oat spikelets, incorporating terminology accepted in botany and agricultural practice, adapted for use by specialists without specialized botanical education. A comprehensive analysis of specialized sources was conducted, including scientific monographs, reference publications, and authoritative online resources on botany and plant taxonomy. In 2025, a morphological and diagnostic revision of the oat specimen collection from Weed Fund of the Herbarium of Cultivated Plants of the World, Their Wild Relatives and Weeds (WIR, St. Petersburg) was conducted. The collection was examined using a binocular microscope (magnification up to 40×). The selection of herbarium specimens was based on the completeness of their morphological structures. The identified herbarium specimens were used to photographically record morphological characteristics. A protocol for identifying oats by spikelets was developed, based on the following traits: the nature of the spikelet articulation with the inflorescence axis, the structure of the lemma apex, their pubescence, the presence of spines, and the color and structure of the caryopsis. The protocol was supplemented with a glossary and photo illustrations of key taxonomic traits of oats based on herbarium specimens stored in the Weed Fund of the WIR Herbarium (St. Petersburg). The developed protocol can be used by specialists in the fields of phytosanitary control, agronomy, and seed production when preparing products for international trade, including in 18 countries where field oats are put on the lists of quarantine and invasive plants.

Keywords: wild oats, cereals, quarantine species, *Avena fatua*, *Avena ludoviciana*, phytosanitary control, fruit morphology, herbology, WIR herbarium

For citation: Kulakova YuYu, Varganova IV, Kulakov VG, et al. Diagnostic protocol to identify wild oats *Avena fatua* and *ludoviciana* based on WIR herbarium collection. *Bulletin of KSAU*. 2025;(12):89-99. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2025-12-89-99.

Funding: the study was conducted within the framework of the state assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation Development of methods for detecting and identifying weeds of the genus *Avena* L. (Poaceae) to ensure the export potential of the Russian Federation

(№ 124030100158-1) and under the topic FGEM-2022-0006 Disclosing the scientific potential of the WIR herbarium collection as a separate, specific unit for storing global agrobiodiversity for scientifically based mobilization, effective study and conservation of the gene pool of cultivated plants and their wild relatives.

Введение. Род *Avena* L. семейства Злаки (*Poaceae*) представлен на территории России 22 однолетними видами [1]. Помимо видов рода *Avena*, возделываемых для пищевых и кормовых целей, существует обширная группа сорно-полевых овсов, засоряющих сельскохозяйственные посевы. На территории России наибольшее распространение среди сорно-полевых видов овса имеют овес пустой, или овсюг (*Avena fatua* L.) и овес Людовика (*Avena ludoviciana* Durieu), также известный под синонимичным названием овес персидский (*Avena persica* Steud.). В настоящее время, согласно ботаническим базам данных [2–3], овес Людовика рассматривается как подвид овса бесплодного (*Avena sterilis* subsp. *ludoviciana* (Durieu) Nyman). В настоящей работе используется название таксона овес Людовика (*Avena ludoviciana* Durieu), которое чаще используется в гербологической литературе и понимается как синоним *Avena sterilis* subsp. *ludoviciana* и *Avena persica*. Овес Людовика распространен в Европейской части России, на Кавказе, на территории Крыма, встречается на Урале, Дальнем Востоке. Овес пустой повсеместно растет в Европейской части России вплоть до Арктической зоны, есть на Кавказе, в Сибири, на Дальнем Востоке. Оба вида часто растут совместно, особенно в регионах Кавказа. Сорные овсы снижают урожайность яровой твердой и мягкой пшеницы в разных регионах России [4–5] за счет конкурирования с культурными растениями за питательные ресурсы и через распространение фитопатогенов [6]. Для сорно-полевых овсов отмечена морфологическая изменчивость размеров плодов, что позволяет им распространяться с семенами разных сельскохозяйственных культур (например пшеницы, ячменя, рапса, гречихи, льна) [7], и устойчивость к абиотическому стрессу [8–9]. Сорно-полевые овсы часто оказываются в составе примеси к сельскохозяйственной продукции [10–12], в т. ч. в предназначеннной для экспорта [13]. Наличие примесей сорно-полевых овсов приводит к отказу в приеме продукции странами-импортерами, в чьих карантинных перечнях значатся данные виды овсов. Агрономы и специалисты карантинных лабораторий осуществляют видовую идентификацию семян и плодов сорных растений с опорой на доступные печатные материалы, определите-

ли, а также интернет-ресурсы. В существующих источниках встречаются противоречия, устаревшие сведения или неточности, а ботаническая научная литература зачастую написана сложным для восприятия академическим языком [14].

В современных условиях важно адаптировать методы диагностики для нужд практиков: специалистов фитосанитарного контроля, агрономов, лаборантов и других без использования дорогостоящего лабораторного оборудования. Использование простых методов визуального анализа (например с помощью ручной лупы или бинокулярного микроскопа) при наличии понятного и стандартизированного протокола позволит повысить точность определения и снизить риск ошибок. Актуальность работы обусловлена необходимостью точной и быстрой идентификации сорно-полевых видов овса, часто встречающихся в составе примесей, надежное распознавание которых важно для соблюдения фитосанитарных требований при экспорте сельскохозяйственной продукции из Российской Федерации.

Цель исследования – создание диагностического протокола для видовой идентификации плодов и семян овса пустого и овса Людовика, применимого в гербологических и фитосанитарных исследованиях без привлечения специализированного сложного оборудования.

Задачи: составить актуальный список стран, в которых виды овса включены в фитосанитарные перечни как карантинные или вредоносные организмы; на основе анализа научной литературы и изучения гербарных образцов выявить консервативные морфологические признаки колосков у овса пустого и Людовика; разработать и проиллюстрировать глоссарий морфологических признаков колосков овсов, объединяющий терминологию, принятую в ботанике и сельскохозяйственной практике, адаптированный для использования специалистами без профильного ботанического образования.

Объекты и методы. Для выявления и описания стабильных морфологических признаков семян и колосков овсов, а также для разработки глоссария и систематизации терминов, относящихся к сорно-полевым и культурным видам рода овса, был проведен комплексный анализ специализированных источников, включающих научные монографии, справочные издания, а

также авторитетные онлайн-ресурсы по ботанике и систематике растений: А.И. Мальцев «Атлас важнейших видов сорных растений СССР» [15], В.Н. Дорохотов «Семена сорных растений» [16], В.В. Никитин «Сорные растения флоры СССР» [17], том «Культурная флора СССР. Овес» [18], «Злаки России» [1], И.Г. Лоскутов «Овес (*Avena L.*): распространение, систематика, эволюция и селекционная ценность» [19], международные базы данных: Seed ID Guide [20], Plants of the World Online (POWO) [2] и Global Biodiversity Information Facility (GBIF) [3].

В 2025 г. проведена морфолого-диагностическая ревизия коллекции образцов овса из фонда сорных растений Гербария культурных растений мира, их диких родичей и сорных растений (WIR, г. Санкт-Петербург). Гербарий WIR обладает крупнейшей мировой гербарной коллекцией сорных растений, которая включает в себя более 60 000 образцов [21], среди которых образцы рода *Avena L.*, собранные основоположником учения о сорных растениях А.И. Мальцевым, процитированные в его монографии «Овсянки и овсы» (1930) [22], а также ценные сборы В.В. Никитина, использованные при подготовке фундаментального труда «Сорные растения флоры СССР» (1983). Изучение проводилось по двум видам: *Avena fatua* и *A. ludoviciana*. Исследование проводилось для изучения стабильных морфологических признаков колосков, пригодных для визуальной диагностики. Изучение коллекции осуществлялось с помощью бинокулярного микроскопа (увеличение до 40×). Выбор гербарных образцов основывался на полноте их морфологических структур: наличие целых колосков,

колосковых чешуй, сочленений с осью соцветия и наличие аннотированных этикеток с определениями. Выявленные гербарные образцы были использованы для фотофиксации морфологических признаков. Из каждого гербарного листа были извлечены наиболее полно сохранившиеся колоски, обладающие диагностически значимыми морфологическими структурами. Эти образцы использовались для фотосъемки и последующей подготовки иллюстраций, включенных в диагностический протокол. Фотографии растений и их плодов получены методом научного фотографирования с помощью фотоаппарата Canon EOS M50 Kit 15-45 IS STM, стереомикроскопа ZEISS SteREO Discover V12, макроскопа Olympus MVX10 MacroView. Изображения обрабатывались в программе Zerene Stacker методом фотографического стекинга. Анализ фитосанитарных перечней стран-импортеров российской продукции на присутствие видов овсов в списках карантинных и вредоносных организмов проведен по данным сайтов Россельхознадзора [23], Международной конвенции по карантину и защите растений [24].

Результаты и их обсуждение. Анализ литературных источников выявил, что для определения таксономической принадлежности овсов важное диагностическое значение имеют следующие признаки колосков: характер сочленения колосков с осью соцветия; морфологические особенности сочленений; окраска цветковых чешуй; характер и степень их опушения; наличие шипиков на цветковых чешуях; тип зерновки (пленчатая / не пленчатая). Строение колоска овса приведено на схеме ниже (рис.).



Строение колоска овса
The structure of an oat spikelet

На основании стабильных признаков был составлен гlosсарий, отражающий используемую в научной ботанической и агрономической литерату

туре терминологию с учетом синонимики и дополненный переводом терминов на английский язык (табл. 1).

Таблица 1

**Глоссарий диагностических признаков колосков овса
Glossary of diagnostic characters of the oats' spikelets**

Изображение признака	Ботаническая терминология	Аграрная терминология	Перевод на английский язык
	Вогнутое сочленение между основанием колоска и остью соцветия (окаймленное ободком)	Подковка	Egg-shaped callus
	Остаток колосковой оси	Стерженек	Cylindrical callus
	Зерновка, плотно окруженная нижней цветковой чешуйей (обычно кожистой), плохо отделимой от самой зерновки	Пленчатая зерновка, внешняя цветковая чешуйка	Caryopsis, lemma
	Зубцы нижней цветковой чешуи	Раздвоение внешней цветковой чешуйки	Teeth of the lemma
	Зерновка, окруженная слабо волосистой нижней цветковой чешуйей	Пленчатые зерновки слабо волосистые	Caryopsis with slightly hairy lemma
	Зерновка, окруженная сильно волосистой цветковой чешуйей	Пленчатые зерновки сильно волосистые	Caryopsis with strongly hairy lemma
	Зерновка с неопущенными чешуями	Пленчатые зерновки не опущенные	Caryopsis with not pubescent lemma

Используя ключевые диагностические признаки для определения колосков овса, мы создали диагностический протокол, позволяющий определить принадлежность колоска к конкретному виду рода *Avena*. В составе сельскохозяйственной продукции наряду с сорно-полевыми видами овса (*A. fatua* и *A. ludoviciana*) может

присутствовать овес посевной (*Avena sativa L.*). Основное диагностическое отличие культурного овса заключается в строении колоска: у *A. sativa* колоски крупные, длиной 30–50 мм, на оси колоска отсутствуют сочленения, и цветки отделяются друг от друга только посредством облавливания. При обмолоте верхний цветок отде-

ляется от оси, при этом ось остается при нижнем цветке, что отличает его от сорных видов. У овса пустого (*Avena fatua*), напротив, все цветки в колоске имеют сочленения с осью, что способствует их легкому опаданию при механическом воздействии. Подковка округлая и опушена по бокам короткими прижатыми волосками. Внутривидовая изменчивость *A. fatua* выражена в наличии трех морфологических разновидностей, различающихся степенью опушения цветковых чешуй. У разновидности var. *typica* L. пленчатые зерновки сильно волосистые, при этом волоски равномерно распределены по поверхности цветковых чешуй, но к вершине опушение становится менее густым. Разновидность var. *glabrescens* Flachs. характеризуется слабым опушением: волоски редкие, сосредоточены преимущественно у основания колоска и в области сочленения с остью. У разновидности var. *glabrata* Poterm. пленчатые зерновки практически не опущены; небольшое количество волосков наблюдается только у основания, вокруг места сочленения с осью колоска. Овес Людовика (*Avena ludoviciana*) хорошо отличим от других видов не только визуально, но и тактильно, благодаря выраженному опушению зерновки жесткими волосками и шипиками. Шипики становятся крупнее и плотнее расположены по направлению к вершине колоска. Верхушки нижних цветковых чешуй *A. ludoviciana* имеют хорошо выраженное светлое опушение, что отличает этот вид от других овсов. Кроме того, у *A. ludoviciana* только нижний цветок имеет широко яйцевидное сочленение с осью колоска, а другие цветки плотно прикреплены к оси соцветия и при созревании зерновок опадают все

вместе, а не по отдельности, как у *A. fatua*. В фонде сорных растений гербарной коллекции WIR было отобрано 25 гербарных образцов, принадлежащих к роду *Avena*: 17 образцов идентифицированы как *A. fatua*, представленные тремя морфологическими разновидностями: var. *typica*, var. *glabrescens* и var. *glabrata*; 8 образцов *A. ludoviciana*. На основании морфологических признаков и фотодокументации гербарных образцов был составлен диагностический протокол, предназначенный для видовой идентификации плодов и семян овса пустого и овса Людовика. Протокол учитывает характерные различия в строении колосков, наличии или отсутствии сочленений на оси колоска, степени опушения цветковых чешуй, а также особенности текстуры и окраски зерновки (табл. 2).

Проанализировав фитосанитарные требования 18 стран мира, мы составили перечень стран, где примесь колосков сорно-полевых овсов (*Avena* spp.) считается недопустимой либо ограниченной до определенного предельно допустимого уровня (табл. 3). В этих странах наличие овсюка в посевном, продовольственном или фуражном материале рассматривается как карантинный риск. В ряде государств в официальные карантинные списки включен овес бесплодный (*Avena sterilis* L.), к подвидам которого относится овес Людовика (*Avena sterilis* subsp. *ludoviciana*), а также менее распространенный на территории России овес бородатый (*Avena barbata* Pott ex Link). Указанные виды рассматриваются как потенциально инвазивные и сорные, что обуславливает необходимость их строгого контроля при международной торговле.

Таблица 2

Диагностический протокол для определения видов овса по морфологии колоса
Diagnostic protocol for oats species identification based on spikelet morphology

Признак	<i>Avena fatua</i>	<i>Avena ludoviciana</i>	<i>Avena sativa</i>
1	2	3	4
Выпадение колосков	По одному колоску	Группами (по 2–3 колоска)	Колоски не выпадают
Строение стерженька остатка колосковой оси	Цилиндрический, в верхней части ложечкообразно-расширенный, скошенный (похож на ложечку)	У нижнего колоска короткий, толстый, в верхней части утолщенный (похож на конус)	Короткий, не выражен



Продолжение табл. 2

1	2	3	4
Сочленение у нижних колосков с осью соцветия	Под каждым колоском сочленение в виде округлой подковки	Окаторубчиковая зона (зона сочленения) с характерной широко яйцевидной подковкой	Нет сочленений
Сочленение у верхнего колоска с нижним колоском	Под верхним колоском в его основании сочленение в виде подковки	Сочленения нет. Под верхним колоском в его основании остаток оси, часто с неровным краем	Сочленения нет. Под верхним колоском в его основании остаток оси, часто с неровным краем
Окраска цветковых чешуй	От темно-коричневой, бурой до соломенно-желтой, белой	Коричневая, к вершине светлеет	Соломенно-желтая, красно-коричневая или серая
Наличие шипиков на цветковых чешуях	Есть мелкие шипики в верхней части колоска	Есть хорошо заметные шипики на вершине колоска	Есть очень мелкие шипики, которые видны при помощи лупы

Окончание табл. 2

1	2	4	5
Опушение цветковых чешуй	У разновидностей могут быть как слабо, так и сильно опущенные	Густое опушение длинными жесткими волосками, к вершине – короткими белыми волосками	Нет опушения
			
	var. <i>typica</i> (опущенная)		
			
	var. <i>glabrescens</i> (слабо опущенная)		
			
	var. <i>glabrata</i> (опушения нет или волоски единичные)		

Таблица 3

**Фитосанитарные требования стран мира
к импортируемой сельскохозяйственной продукции по наличию в них овсов**
**Phytosanitary requirements of countries
for imported agricultural products regarding the presence of wild oats (*Avena* spp.)**

Страна	Овес пустой (<i>A. fatua</i>)	Овес бесплодный (<i>A. sterilis</i>)	Овес бородатый (<i>A. barbata</i>)	Овес Людовика (<i>A. ludoviciana</i>)
1	2	3	4	5
Алжир	Запрещен	Запрещен	–	Запрещен
Буркина-Фасо	Запрещен	–	–	–
Венесуэла	Запрещен	Запрещен	Запрещен	Запрещен
Египет	Допустимо менее 13 семян/кг	Допустимо менее 13 семян/кг	–	Допустимо менее 13 семян/кг
Индия	–	Запрещен	–	Запрещен
Китай	Запрещен	Запрещен	Запрещен	Запрещен
Ливан	Допустимо менее 20 семян/кг	–	–	Допустимо менее 20 семян/кг
Македония	В списке вредоносных организмов	–	–	В списке вредоносных организмов
Мексика	–	Запрещен	–	Запрещен
Монголия	Запрещен	–	–	–
Мьянма	Запрещен	–	–	–
Никарагуа	Запрещен	Запрещен	–	Запрещен
Пакистан	–	Запрещен	–	Запрещен
Сирия	Запрещен	Запрещен	–	Запрещен

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5
США	–	В списке вредоносных организмов	–	В списке вредоносных организмов
Таиланд	Запрещен	–	–	–
Тайвань	–	Запрещен	–	Запрещен
Турция	Запрещен	–	–	–

Заключение. В результате проведенного исследования был составлен диагностический протокол для видовой идентификации сорных примесей овса пустого (*Avena fatua*) и овса Людовика (*Avena ludoviciana*), основанный на морфологически стабильных признаках строения колосков. Протокол проиллюстрирован фотоматериалами гербарных образцов из коллекции гербария ВИР (WIR), что повышает его нагляд-

ность. В дополнение к протоколу разработан глоссарий, унифицирующий научно-ботаническую и агрономическую терминологию с учетом синонимики, содержащий англоязычные эквиваленты используемых терминов. Разработанный протокол может быть использован широким кругом специалистов и доступен для контроля качества и карантинной инспекции сельскохозяйственной продукции.

Список источников

- Цвелев Н.Н., Пробатова Н.С. Злаки России. М.: КМК, 2019.
- Plants of the World Online (POWO). Доступно по: <http://powo.science.kew.org>. Ссылка активна на 10.08.2025.
- Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Доступно по: <https://gbif.org>. Ссылка активна на 07.09.2025.
- Домченко Л.Н., Рендов Н.А., Некрасова Е.В., и др. Вредоносность овсянога в посевах твердой пшеницы // Вестник КрасГАУ. 2017. № 5. С. 3–8.
- Сабитов М.М., Науметов Р.В. Влияние засоренности посевов овсяногом и осотом желтым на урожайность яровой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Зерновое хозяйство России. 2022. Т. 79, № 1. С. 70–76. DOI: 10.31367/2079-8725-2022-79-1-70-76.
- Торопова Е.Ю., Глазунова Е.Б. Влияние состава агроценоза на развитие корневой гнили яровой пшеницы в лесостепи Западной Сибири // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. Т. 114, № 4. С. 38–42.
- Михайлова С.И., Эбель Т.В., Эбель А.Л. Распространение овсянога (*Avena fatua* L., Poaceae) с семенами сельскохозяйственных культур, выращиваемых в Западной Сибири // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2025. Т. 78, № 1. С. 14–21. DOI: 10.34655/bgsha.2025.78.1.002.
- Mahajan S.G., Loura D., Raymont K., et al. Influence of soil moisture levels on the growth and reproductive behaviour of *Avena fatua* and *Avena ludoviciana* // PLoS ONE. 2020. Vol. 15, N 7. P. 1–14. DOI: 10.1371/journal.pone.0234648.
- Ali M., Williams A., Widderick M., et al. Drought Stress Affects the Reproductive Biology of *Avena sterilis* ssp. *ludoviciana* // Land. 2023. Vol. 12, N 9. P. 1745. DOI: 10.3390/land12091745.
- Михайлова С.И., Эбель Т.В., Шереметова С.А., и др. Сорные растения в агроценозах и зернопродукции Кемеровской области // Вестник КрасГАУ. 2022. № 6. С. 58–64. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-6-58-64.
- Запевалов М.В., Коваленко Н.В., Редреев Г.В. Технология очистки семян зерновых культур от длинных примесей // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2022. № 4 (48). С. 200–206. DOI: 10.48136/2222-0364_2022_4_200.
- Абидуев А.А., Трофимова В.С., Тогмидон А.Ю., и др. Очистка семенного зерна ячменя от семян сорных растений // Дальневосточный аграрный вестник. 2025. Т. 19, № 2. С. 105–114. DOI: 10.22450/1999-6837-2025-19-2-105-114.

13. Шадрина А.Г., Кулакова Ю.Ю., Орлова Ю.В., и др. Особенности идентификации некоторых сорно-полевых видов рода *Avena* L. // Фитосанитария. Карантин растений. 2024. Т. 20, № S4–3. С. 96.
14. Wäldchen J., Mäder P. Plant species identification using computer vision techniques: a systematic literature review // Archives of Computational Methods in Engineering. 2017. Vol. 25. P. 507–543. DOI: 10.1007/s11831-016-9206-z.
15. Мальцев А.И. Атлас важнейших видов сорных растений СССР. Т. 1. М.; Л.: Сельхозгиз, 1937.
16. Дорохотов В.Н. Семена сорных растений. М.: Издательство сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, 1961.
17. Никитин В.В. Сорные растения флоры СССР. Л.: Наука, 1983.
18. Культурная флора СССР. Том 2, ч. 3. Овес. М.: Колос, 1994.
19. Лоскутов И.Г. Овес (*Avena* L.): распространение, систематика, эволюция и селекционная ценность. СПб: ГНЦ РФ ВИР, 2007.
20. Seed Identification Guide. Доступно по: <https://seedidguide.idseed.org>. Ссылка активна на 05.08.2025.
21. Варганова И.В., Первушева М.А. Полезные сорные растения семейства *Lamiaceae* в гербарии WIR // Фитосанитария. Карантин растений. 2024. Т. 18. № S2–1. С. 53.
22. Чухина И.Г., Лоскутов И.Г., Гнушкин А.А. Аутентичные образцы А.И. Мальцева в гербарной коллекции ВИР (WIR) // Vavilovia. 2021. Т. 4, № 3. С. 3–15. DOI: 10.30901/2658-3860-2021-3-3-15.
23. Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор). Доступно по: <https://fsvp.gov.ru>. Ссылка активна на 02.09.2025.
24. Международная конвенция по карантину и защите растений. Доступно по: <https://ippc.int/ru>. Ссылка активна на 02.09.2025.

References

1. Tzvelev NN., Probatova NS. *Zlaki Rossii*. Moscow: KMK; 2019. (In Russ.).
2. Plants of the World Online (POWO). Available at: <http://powo.science.kew.org>. Accessed: 10.08.2025.
3. Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Available at: <https://gbif.org>. Accessed: 07.09.2025.
4. Domchenko LN, Rendov NA, Nekrasova EV, et al. Harmfulness of wild oats in durum wheat crops. *Bulletin of KSAU*. 2017;5:3-8. (In Russ.).
5. Sabitov MM, Naumetov RV. The effect of weediness with common wild oat and sow-thistle on spring wheat productivity in the forest-steppe of the Middle Volga region. *Grain Economy of Russia*. 2022;79(1):70-76. (In Russ.). DOI: 10.31367/2079-8725-2022-79-1-70-76.
6. Toropova YYu., Glazunova YB. Influence of agrocenosis composition on spring wheat rootrot development in the forest-steppe of West Siberia. *Bulletin of Altai State Agricultural University*. 2014;114(4):38-42. (In Russ.).
7. Mikhailova SI, Ebel TV., Ebel AL. Buryat Agrarian Journal. Distribution of wild oat (*Avena fatua* L., Poaceae) with seeds of agricultural crops cultivating in Western Siberia. *Bulletin of the BSSA named after V.R. Filippov*. 2025;1(78):14-21. (In Russ.). DOI: 10.34655/bgsha.2025.78.1.002.
8. Mahajan SG, Loura D, Raymont K, et al. Influence of soil moisture levels on the growth and reproductive behaviour of *Avena fatua* and *Avena ludoviciana*. *PLoS ONE*. 2020;15(7):1-14. DOI: 10.1371/journal.pone.0234648.
9. Ali M, Williams A, Widderick M, et al. Drought Stress Affects the Reproductive Biology of *Avena sterilis* ssp. *ludoviciana*. *Land*. 2023;12(9):1745. DOI: 10.3390/land12091745.
10. Mikhailova SI, Ebel TV, Sheremetova SA, et al. Weeds in agrocenoses and grain products of the Kemerovo Region. *Bulletin of KSAU*. 2022;6:58-64. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-6-58-64.
11. Zapevalov MV, Kovalenko NV, Redreev GV. Technology for cleaning grain seeds from long impurities. *Vestnik of Omsk SAU*. 2022;4(48):200-206. (In Russ.). DOI: 10.48136/2222-0364_2022_4_200.
12. Abiduev AA, Trofimova VS, Togmidon AYu. Cleaning of barley grain from weed seeds. *Far Eastern Agrarian Herald*. 2025;19(2):105-114. (In Russ.). DOI: 10.22450/1999-6837-2025-19-2-105-114.

Агрономия

13. Shadrina AG, Kulakova YuYu, Orlova YuV, et al. Features of identification of weedy species of the genus *Avena* L. *Plant health and quarantine*. 2024;S4-3(20):96. (In Russ.).
14. Wäldchen J, Mäder P. Plant species identification using computer vision techniques: a systematic literature review. *Archives of Computational Methods in Engineering*. 2017;25:507-543. DOI: 10.1007/s11831-016-9206-z.
15. Mal'tsev AI. *Atlas vazhneyshikh vidov sornykh rasteniy SSSR*. Moscow; Leningrad: Sel'khozgiz; 1937. (In Russ.).
16. Dobrokhotov VN. *Semena sornykh rasteniy*. Moscow: Izdatel'stvo sel'skokhozyaystvennoy literatury, zhurnalov i plakatov; 1961. (In Russ.).
17. Nikitin VV. *Sornyye rasteniya flory SSSR*. Leningrad: Nauka; 1983. (In Russ.).
18. *Kul'turnaya flora SSSR. T. 2, ch. 3. Oves*. Moscow: Kolos; 1994. (In Russ.).
19. Loskutov IG. *Oves (Avena L.): rasprostranenie, sistematika, 'evolyuciya i selekcionnaya cennost'*. Saint-Peterburg: SSC RF VIR; 2007. (In Russ.).
20. *Seed Identification Guide*. Available at: <https://seedidguide.idseed.org>. Accessed: 05.08.2025.
21. Varganova IV, Pervusheva MA. Useful Lamiaceae weeds in the Herbarium WIR. *Plant health and quarantine*. 2024;S4-3(18):53. (In Russ.).
22. Chukhina IG, Loskutov IG, Gnutikov AA. Authentic specimens collected by A.I. Malzev in the VIR Herbarium collection (WIR). *Vavilovia*. 2021;4(3):3-15. (In Russ.). DOI: 10.30901/2658-3860-2021-3-3-15.
23. *Federal'naya sluzhba po veterinarnomu i fitosanitarnomu nadzoru (Rosset'hoznadzor)*. Available at: <https://fsbps.gov.ru>. Accessed: 02.09.2025.
24. *Mezhdunarodnaya konvenciya po karantinu i zashchite rastenij*. Available at: <https://ippc.int/ru>. Accessed: 02.09.2025.

Статья принята к публикации 27.10.2025 / The article accepted for publication 27.10.2025.

Информация об авторах:

Юлиана Юрьевна Кулакова, ведущий научный сотрудник, начальник научно-методического отдела инвазивных видов растений, кандидат биологических наук

Ирина Викторовна Варганова, младший научный сотрудник отдела агроботаники и *in situ* сохранения генетических ресурсов растений

Виталий Геннадьевич Кулаков, старший научный сотрудник, начальник отдела организации межлабораторных сличительных испытаний

Софья Олеговна Потанина, агроном отдела организации межлабораторных сличительных испытаний

Information about the authors:

Yuliana Yuryevna Kulakova, Leading Researcher, Head of the Invasive Plant Species Research and Methodology Department, Candidate of Biological Sciences

Irina Viktorovna Varganova, Junior Researcher, Department of Agrobotany and In Situ Conservation of Plant Genetic Resources

Vitaly Gennadyevich Kulakov, Senior Researcher, Head of the Interlaboratory Comparison Testing Department

Sofya Olegovna Potanina, Agronomist, Interlaboratory Comparison Testing Department