

## Сорные растения, засоряющие семена рапса, выращиваемого в Западной Сибири, и фитосанитарные риски, связанные с ними

\* ЭБЕЛЬ Т.В.<sup>1</sup>, МИХАЙЛОВА С.И.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Томский филиал ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), г. Томск, Россия, 634021

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск, Россия, 634050

<sup>1</sup> ORCID 0000-0002-6356-7077,

e-mail: ebeltanya@yandex.ru

<sup>2</sup> ORCID 0000-0003-4595-2032,

e-mail: mikhailova.si@yandex.ru

### АННОТАЦИЯ

Представлены результаты четырехгодичного (2019–2022 гг.) мониторинга засоренности образцов семян рапса, выращенного в четырех растениеводческих регионах Сибирского федерального округа (СФО) – Кемеровской, Новосибирской, Омской областях и Алтайском крае. Из 433 проанализированных образцов семян рапса выделены диаспоры (плоды и семена) 67 видов сорных растений, относящихся к 56 родам из 21 семейства. Наибольшим числом видов в изученных образцах представлены сорные растения из семейств Капустные (Brassicaceae) и Мятликовые (Poaceae). Для образцов рапса, происходящих из Омской области, выявлено наибольшее видовое разнообразие сорных растений – 49 видов. Для исследованных образцов семян рапса установлена общая численность диаспор засоряющих их растений. Засоренность проанализированных семян рапса, выращенного на территории Западной Сибири, достаточно высокая. Доминирующими видами являются трудноотделимые мелкосемянные сорняки: *Galium vaillantii*, subgen. *Galeopsis* (incl. *G. speciosa*, *G. bifida*), *Galeopsis ladanum*, *Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus*, *Persicaria lapathifolia*, *Panicum miliaceum* ssp. *ruderales*, *Setaria pumila*, *Setaria viridis*, *Echinochloa crus-galli*. Семян и плодов карантинных для Евразийского экономического союза (ЕАЭС) видов растений в изученных образцах не обнаружено. Установлено, что 73% выделенных из образцов семян рапса видов сорных растений являются регулируемые в 33 других странах. Полученные результаты могут быть использованы для предварительной оценки соответствия партий семян рапса, выращиваемого в основных растениеводческих регионах Западной Сибири, фитосанитарным требованиям потенциальных стран-импортеров.

**Ключевые слова.** *Brassica napus*, сорняки, Сибирский федеральный округ, экспорт продукции.

## Weeds contaminating rape seeds grown in Western Siberia and phytosanitary risks associated with them

\* TATYANA V. EBEL<sup>1</sup>, SVETLANA I. MIKHAILOVA<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Tomsk Branch of FGBU "All-Russian Plant Quarantine Center" (FGBU "VNIICR"), Tomsk, Russia, 634021

<sup>2</sup> National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia, 634050

<sup>1</sup> ORCID 0000-0002-6356-7077,

e-mail: ebeltanya@yandex.ru

<sup>2</sup> ORCID 0000-0003-4595-2032,

e-mail: mikhailova.si@yandex.ru

### ABSTRACT

The results of a four-year (2019–2022) monitoring of weed contamination of rapeseed seed samples grown in four crop-growing regions of the Siberian Federal District (SFD) – Kemerovo Oblast, Novosibirsk Oblast, Omsk Oblast and Altai Krai are presented. Diaspores (fruits and seeds) of 67 weed species belonging to 56 genera from 21 families were isolated from 433 analyzed samples of rapeseed seeds. The largest number of species in the studied samples are weeds from the Brassicaceae and Poaceae families. For samples of rapeseed originating from Omsk Oblast, the largest weed species diversity of 49 species was reported. For the studied samples of rapeseed seeds, the total number of diaspores of plants contaminating them was established. The contamination of the analyzed seeds of rapeseed grown in Western Siberia is quite high. The dominant species are hard-separable small-seeded weeds: *Galium vaillantii*, subgen. *Galeopsis* (incl. *G. speciosa*, *G. bifida*), *Galeopsis ladanum*, *Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus*, *Persicaria lapathifolia*, *Panicum miliaceum* ssp. *ruderales*, *Setaria pumila*, *Setaria viridis*, *Echinochloa crus-galli*. Seeds and fruits of plant species that are of quarantine status for the Eurasian Economic Union (EAEU) were not detected in the studied samples. It has been established that 73% of weed species isolated from rapeseed seed samples are regulated in 33 other countries. The results obtained can be used for a preliminary assessment of the compliance of rapeseed seed lots grown in the main crop growing regions of Western Siberia with the phytosanitary requirements of potential importing countries.

**Key words.** *Brassica napus*, weeds, Siberian Federal District, product export.

## ВВЕДЕНИЕ

**Р**апс (*Brassica napus* L.) – растение из семейства Капустные (Brassicaceae), является важнейшей технической культурой, выращиваемой в основном с целью получения масла и кормов для сельскохозяйственных животных. Кроме того, рапс является отличным медоносом и сидеральным растением. Современные сорта рапса отличаются высокой продуктивностью, а в целом эта культура хорошо приспособлена к умеренному климату. Инновационные технологии возделывания и возрастающая потребность в растительных маслах и высокобелковых кормах обеспечивают повышенный интерес к рапсу среди сельхозпроизводителей.

Существует 2 формы культивируемого рапса – озимая и яровая. Основными производителями ярового рапса являются страны Северной Америки: в одной только Канаде сосредоточено 9,49 млн га посевов. Озимый рапс широко культивируется в странах Евросоюза: по актуальным данным, здесь этой культурой занято 6,22 млн га земель. В течение последних пяти лет существенно увеличилось производство рапса в Индии (9,3 млн га) и Китайской Народной Республике (3,69 млн га) (<https://поле.рф/journal/publication/1731>).

Россия по площадям и валовым сборам рапса уступает Канаде, Евросоюзу, Индии и Китаю и конкурирует с Австралией, Украиной и США. По прогнозам экспертов, площади рапса в РФ к 2024 г. достигнут 1,9–2,5 млн га, а валовые сборы семян – 3,0–4,1 млн т (Гончаров, Карпачев, 2020).

Посевная площадь рапса в 2022 г. в Российской Федерации, согласно информации Росстата, составила 2,3 млн га (+39,2% к 2021 г.); валовой сбор – 4,563 млн т (+63,2%), из которых 1,6 млн т приходится на озимый рапс. По мнению руководства российской Ассоциации производителей и переработчиков рапса «РАСРАПС», востребованность рапса для производства масла и кормов для сельскохозяйственных животных способствует двух-трехкратному увеличению производства этой масличной культуры в России. У российского животноводства существует колоссальная потребность в рапсе – эта культура используется для производства кормов (жмыха и шрота). Так, только молочному сектору животноводства требуется порядка 4 млн т маслосемян в год, что создает большой задел для замещения импортного кормового белка отечественным (<https://поле.рф/journal/publication/1731>).

В настоящее время в условиях существенного роста производства российского рапса основные регионы его возделывания сместились из Центральной России в Западную Сибирь и Поволжье. По данным Ассоциации производителей и переработчиков рапса, растениеводческие регионы Сибирского федерального округа – Красноярский и Алтайский края, Кемеровская и Новосибирская области – входят в топ-10 российских производителей семян рапса ([https://rosraps.ru/2023/03/13/rapeseed\\_production\\_russia\\_2022](https://rosraps.ru/2023/03/13/rapeseed_production_russia_2022)).

В целом в Западной Сибири за последние годы посевные площади под яровым рапсом увеличились в 11,7 раза. Нарращивание производства семян данной культуры связано здесь с введением

## INTRODUCTION

**R**apeseed (*Brassica napus* L.), a plant of the family Brassicaceae, is an important technical culture grown mainly to extract oil and feed for farm animals. Besides, rapeseed is an excellent honey plant and green manure plant. Modern rapeseed varieties are highly productive, and in general this crop is well adapted to a temperate climate. Innovative cultivation technologies and the growing demand for vegetable oils and high-protein feeds provide increased interest in rapeseed among agricultural producers.

There are 2 forms of cultivated rapeseed – winter and spring. The main producers of spring rapeseed are the countries of North America: 9.49 million hectares of crops are concentrated in Canada alone. Winter rapeseed is widely cultivated in the EU countries: according to current data, 6.22 million hectares of land are occupied by this crop. Over the past five years, rapeseed production has increased significantly in India (9.3 million ha) and the People's Republic of China (3.69 million ha) (<https://поле.рф/journal/publication/1731>).

In terms of area and gross yield of rapeseed, Russia is inferior to Canada, the European Union, India and China and competes with Australia, Ukraine and the USA. According to experts, the area of rapeseed in the Russian Federation will reach 1.9–2.5 million hectares by 2024, and the gross seed yield will reach 3.0–4.1 million tons (Goncharov, Karpachev, 2020).

According to Rosstat, the sown area of rapeseed in 2022 in the Russian Federation amounted to 2.3 million hectares (+39.2% by 2021); gross harvest – 4.563 million tons (+63.2%), of which 1.6 million tons are winter rapeseed. According to the leadership of the Russian Association of Producers and Processors of Rapeseed “RASRAPs”, the demand for rapeseed for the production of oil and feed for farm animals contributes to a two-threefold increase in the production of this oilseed in Russia. The Russian livestock industry has a huge need for rapeseed – this crop is used for the production of feed (oilseed cake and meal). Thus, only the dairy sector of animal production requires about 4 million tons of oilseeds per year, which creates a large reserve for replacing imported feed protein with domestic one (<https://поле.рф/journal/publication/1731>).

Currently, in the context of a significant increase in the production of Russian rapeseed, the main regions of its cultivation have shifted from Central Russia to Western Siberia and the Volga region. According to the Association of Rapeseed Producers and Processors, the crop-growing regions of the Siberian Federal District – Krasnoyarsk Krai and Altai Krai, Kemerovo Oblast and Novosibirsk Oblast – are among the top 10 Russian rapeseed producers ([https://rosraps.ru/2023/03/13/rapeseed\\_production\\_russia\\_2022](https://rosraps.ru/2023/03/13/rapeseed_production_russia_2022)).

In general, in Western Siberia, in recent years, the sown area under spring rapeseed has grown by 11.7 times. The increase in the production of seeds of this crop is associated with the commissioning of medium-sized seed processing plants in Altai Krai, Omsk

в эксплуатацию в Алтайском крае, Омской и Томской областях среднетоннажных заводов по переработке семян и реконструкцией действующих крупных маслоэкстракционных заводов. СФО имеет достаточно большие резервы для наращивания посевов ярового рапса на семена. По расчетам специалистов, посевы ярового рапса могут достичь здесь 1 млн га. Выращенный в Западной Сибири урожай семян ярового рапса реализуется, кроме внутренних потребностей, в основном в европейскую часть России и страны Азиатско-Тихоокеанского региона (Нурлыгаянов, Филимонов, 2018). В 2022 г. СФО занял второе место среди макрорегионов России (после Северо-Западного федерального округа) по экспорту семян рапса: почти 163 тыс. т семян этой культуры было вывезено за рубеж (преимущественно в Китай, Беларусь и Казахстан). По сравнению с 2021 г. объемы экспорта семян рапса из Сибири увеличились в 4,7 раза (<https://rosagroeko.ru/2023/02/10/export0of-rape-seeds>).

В связи с тем, что рапс является мелкосемянной культурой, его семена часто бывают сильно засорены и требуют специальной очистки. Технология послеуборочной подработки семян рапса многоступенчатая и включает в себя три последовательные очистки: предварительную, основную и окончательную. После основной очистки в семенах рапса присутствуют только трудноотделимые примеси, в том числе семена сорняков со схожими с рапсом физико-механическими характеристиками: *Brassica campestris* L., *B. juncea* (L.) Czern., *Raphanus raphanistrum* L., *Sinapis alba* L., *Barbarea vulgaris* R. Br., *Galium aparine* L., *Panicum miliaceum* ssp. *ruderales* (Kitag.) Tzvelev, а также *Setaria viridis* (L.) P. Beauv. и *S. pumila* (Poir.) Roem. & Schult. (Рубец и др., 2014; Гулидова, 2019). Необходимость очистки семян рапса от сорных примесей очевидна – большое количество диаспор сорняков может значительно снижать качество получаемой из рапса продукции. Доказано, что при переработке семян рапса, загрязненных семенами сорных растений семейства Капустные (Brassicaceae), может значительно ухудшаться качество получаемых масла и муки (Davis et al., 1999).

Засоренности семян рапса необходимо уделять особое внимание при осуществлении экспорта этой культуры, т. к. многие страны – импортеры российской продукции растениеводства выдвигают карантинные фитосанитарные требования, в том числе и в отношении семян сорняков. Несоблюдение данных требований может повлечь репутационные риски для РФ и возможный запрет экспорта российского рапса в ряд стран.

Целью настоящей работы явилось выявление потенциального фитосанитарного риска при экспорте семян рапса из Сибирского федерального округа в страны-импортеры.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для установления видового состава сорняков, засоряющих семена рапса, авторами в 2019–2022 гг. были проведены герботологические исследования поступивших в Томский филиал ФГБУ «ВНИИКР» в рамках федерального проекта «Экспорт продукции АПК» 433 образцов семян рапса, выращенного в четырех регионах Западной Сибири: Кемеровской (243 образца), Новосибирской (74 образца),

Oblast and Tomsk Oblast and the reconstruction of existing large oil extraction plants. The Siberian Federal District has sufficiently large reserves to increase the sowing of spring rapeseed for seeds. According to specialists' calculations, spring rapeseed crops can reach 1 million hectares here. The harvest of spring rape seeds grown in Western Siberia is sold, in addition to domestic needs, mainly to the European part of Russia and the countries of the Asia-Pacific region (Nurlygayanov, Filimonov, 2018). In 2022, the Siberian Federal District was in the second place among the macroregions of Russia (after the North-Western Federal District) in the export of rapeseed: almost 163 thousand tons of seeds of this crop were exported abroad (mainly to China, Belarus and Kazakhstan). Compared to 2021, the volume of exports of rapeseed seeds from Siberia increased by 4.7 times (<https://rosagroeko.ru/2023/02/10/export0of-rape-seeds>).

Due to the fact that rapeseed is a small-seeded crop, its seeds are often heavily contaminated and require special cleaning. The technology of post-harvest processing of rapeseed seeds is multi-stage and includes three successive cleanings: preliminary, main and final. After the main cleaning, only hard-to-separate impurities are present in rapeseed seeds, including weed seeds with physical and mechanical characteristics similar to rapeseed: *Brassica campestris* L., *B. juncea* (L.) Czern., *Raphanus raphanistrum* L., *Sinapis alba* L., *Barbarea vulgaris* R. Br., *Galium aparine* L., *Panicum miliaceum* ssp. *ruderales* (Kitag.) Tzvelev, *Setaria viridis* (L.) P. Beauv. and *S. pumila* (Poir.) Roem. & Schult. (Rubets et al., 2014; Gulidova, 2019). The need to clean rapeseed seeds from weeds is obvious – a large number of weed diaspores can significantly reduce the quality of products obtained from rapeseed. It has been proven that during the processing of rapeseed seeds contaminated with Brassicaceae weed seeds, the quality of the resulting oil and flour can significantly deteriorate (Davis et al., 1999).

The contamination of rapeseed seeds should be given special attention when exporting this crop, since many countries importing Russian crop products put forward quarantine phytosanitary requirements, including for weed seeds. Failure to comply with these requirements may entail reputational risks for the Russian Federation and a possible ban on the export of Russian rapeseed to a number of countries.

The purpose of this work was to identify a potential phytosanitary risk when exporting rapeseed from the Siberian Federal District to importing countries.

## MATERIALS AND METHODS

To establish the species composition of weeds contaminating rapeseed seeds, the authors conducted herbotological studies of the 433 rapeseed seed samples grown in four regions of Western Siberia: Kemerovo Oblast (243 samples), Novosibirsk Oblast (74 samples), Omsk Oblast (65 samples) and Altai Krai (51 samples) in 2019–2022.

In all the studied samples, the prevailing weed species were established and the number of weed



Омской (65 образцов) областях и Алтайском крае (51 образец).

Во всех исследуемых образцах установлены преобладающие сорные виды и подсчитано число диаспор (плодов и семян) сорных растений. Для этого из каждого образца массой 0,5–1 кг выделялись диаспоры всех сорных видов, затем с помощью бинокулярного микроскопа Stemi 305 (ZEISS) проводилась их идентификация с учетом основных морфологических признаков плодов, целых семян и частично обрубленных семян. Для определения плодов и семян использовались классические руководства (Доброхотов, 1961; Майсунян, Атабекова, 1978; Москаленко, Юдин, 1999), а также карпологическая коллекция Томского филиала ФГБУ «ВНИИКР». Для того чтобы установить число (количество) плодов и семян сорных видов, из каждого образца семян рапса в соответствии с модифицированной авторами общепринятой методикой (ГОСТ 12037-81) отбиралось по 10 проб массой 10 г и проводился подсчет всех диаспор сорняков, а затем делался перерасчет на 1 кг семян.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В семенах продовольственного рапса, выращенного в четырех регионах СФО, обнаружены диаспоры 67 видов сорняков, относящихся к 56 родам из 21 семейства. Видовой состав выявленных диаспор сорных растений представлен в табл. 1. Названия растений приводятся в соответствии с International Plant Names Index (<https://www.ipni.org>).

Наибольшим таксономическим разнообразием представлены семейства Brassicaceae (7 родов, 8 видов), Poaceae (6 родов, 7 видов), Asteraceae, Chenopodiaceae и Polygonaceae (по 5 родов и 6 видов), Fabaceae (4 рода, 5 видов), Lamiaceae (3 рода, 5 видов), Boraginaceae и Caryophyllaceae (по 4 рода и 4 вида), а также Amaranthaceae (1 род, 3 вида). Другие семейства представлены 1–2 видами.

Общее число видов сорных растений, обнаруженных в семенах рапса, немного варьирует в зависимости от региона его выращивания (см. табл. 1). Наибольшее видовое разнообразие сорняков обнаружено в образцах рапса, поступивших из Омской области (49 видов).

В образцах из всех четырех регионов обнаружены диаспоры 24 сорных видов: *Amaranthus retroflexus*, *Avena fatua*, *Buglossoides arvensis*, *Cannabis sativa*, *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, *Echinochloa crus-galli*, *Erodium cicutarium*, *Euphorbia virgata*, *Fagopyrum tataricum*, *Fallopia convolvulus*, subgen. *Galeopsis*\*, *Galium vaillantii*, *Lappula squarrosa*, *Melilotus officinalis*, *Neslia paniculata*, *Panicum miliaceum* ssp. *ruderales*, *Persicaria lapathifolia*, *Raphanus raphanistrum*, *Setaria pumila*, *S. viridis*, *Stachys palustris*, *Thlaspi arvense*, *Tripleurospermum inodorum*. Практически все эти виды (исключая лишь *Buglossoides arvensis*, *Euphorbia virgata* и *Melilotus officinalis*), по нашим наблюдениям, проведенным в 2018–2020 гг. (Эбель и др., 2019, 2020, 2021), широко представлены в различных агроценозах СФО, в том числе и в посевах рапса.

диаспоры (плоды и семена) был подсчитан. Для этого, диаспоры всех сорных видов были выделены из каждого образца массой 0,5–1 кг, затем с помощью бинокулярного микроскопа Stemi 305 (ZEISS) они были идентифицированы с учетом основных морфологических признаков плодов, целых семян и частично обрубленных семян. Для определения плодов и семян, классические руководства (Доброхотов, 1961; Майсунян, Атабекова, 1978; Москаленко, Юдин, 1999), а также карпологическая коллекция Томского филиала ВНИИКР. Для того чтобы установить число плодов и семян сорных видов, из каждого образца семян рапса в соответствии с модифицированной авторами общепринятой методикой (ГОСТ 12037-81), и все диаспоры сорняков были подсчитаны, а затем пересчитано на 1 кг семян.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В семенах рапса, выращенного в четырех регионах Сибирского Федерального округа, диаспоры 67 сорных видов, относящихся к 56 родам из 21 семейства. Видовой состав выявленных диаспор сорных растений представлен в табл. 1. Названия растений приводятся в соответствии с International Plant Names Index (<https://www.ipni.org>).

Наибольшим таксономическим разнообразием представлены семейства Brassicaceae (7 родов, 8 видов), Poaceae (6 родов, 7 видов), Asteraceae, Chenopodiaceae и Polygonaceae (по 5 родов и 6 видов), Fabaceae (4 рода, 5 видов), Lamiaceae (3 рода, 5 видов), Boraginaceae и Caryophyllaceae (по 4 рода и 4 вида), а также Amaranthaceae (1 род, 3 вида). Другие семейства представлены 1–2 видами.

Общее число видов сорных растений, обнаруженных в семенах рапса, немного варьирует в зависимости от региона его выращивания (см. табл. 1). Наибольшее видовое разнообразие сорняков обнаружено в образцах рапса, поступивших из Омской области (49 видов).

В образцах из всех четырех регионов обнаружены диаспоры 24 сорных видов: *Amaranthus retroflexus*, *Avena fatua*, *Buglossoides arvensis*, *Cannabis sativa*, *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, *Echinochloa crus-galli*, *Erodium cicutarium*, *Euphorbia virgata*, *Fagopyrum tataricum*, *Fallopia convolvulus*, subgen. *Galeopsis*\*, *Galium vaillantii*, *Lappula squarrosa*, *Melilotus officinalis*, *Neslia paniculata*, *Panicum miliaceum* ssp. *ruderales*, *Persicaria lapathifolia*, *Raphanus raphanistrum*, *Setaria pumila*, *S. viridis*, *Stachys palustris*, *Thlaspi arvense*, *Tripleurospermum inodorum*. Согласно нашим наблюдениям, проведенным в 2018–2020 гг. (Эбель и др., 2019, 2020, 2021), почти все эти виды (за исключением *Buglossoides arvensis*, *Euphorbia virgata* и *Melilotus officinalis*) широко представлены в различных агроценозах Сибирского Федерального округа, включая посевы рапса.

Таблица 2 предоставляет результаты подсчета числа диаспор сорных видов в наиболее загрязненных

\* Здесь и далее по тексту под названием «subgen. *Galeopsis*» подразумеваются 2 вида – *Galeopsis speciosa* Mill. и *G. bifida* Boenn., эремы (диаспоры) которых не имеют достоверных отличий (Сухолозова и др., 2022).

\* Здесь и далее по тексту под названием «subgen. *Galeopsis*» подразумеваются 2 вида – *Galeopsis speciosa* Mill. и *G. bifida* Boenn., эремы (диаспоры) которых не имеют достоверных отличий (Сухолозова и др., 2022).

**Табл. 1. Видовой состав сорных растений, засоряющих семена рапса в СФО (2019–2022 гг.)**  
**Table 1. Species composition of weeds contaminating rapeseed seeds in the Siberian Federal District (2019–2022)**

№ п/п №	Вид сорного растения Weed species	Регионы возделывания рапса Rapeseed cultivation regions				№ п/п №	Вид сорного растения Weed species	Регионы возделывания рапса Rapeseed cultivation regions			
		АК	КО	НСО	ОО			АК	КО	НСО	ОО
1	<i>Amaranthus albus</i> L.				+	34	<i>Galeopsis ladanum</i> L.	+		+	+
2	<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	+			+	35	<i>Galium vaillantii</i> DC.	+	+	+	+
3	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	+	+	+	+	36	<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.		+		+
4	<i>Arctium tomentosum</i> Mill.		+			37	<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad.				+
5	<i>Atriplex patula</i> L.				+	38	<i>Lactuca</i> sp.	+			
6	<i>Atriplex tatarica</i> L.				+	39	<i>Lappula squarrosa</i> (Retz.) Dumort.	+	+	+	+
7	<i>Avena fatua</i> L.	+	+	+	+	40	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	+			+
8	<i>Axyris amaranthoides</i> L.				+	41	<i>Lycopsis arvensis</i> L.		+		+
9	<i>Berteroia incana</i> (L.) DC.	+		+	+	42	<i>Malva pusilla</i> Sm.	+	+		+
10	<i>Brassica campestris</i> L.	+	+	+		43	<i>Medicago</i> sp.		+		
11	<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I.M. Johnst.	+	+	+	+	44	<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	+	+		+
12	<i>Bunias orientalis</i> L.		+			45	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	+	+	+	+
13	<i>Camelina microcarpa</i> Andr. ex DC.	+				46	<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv.	+	+	+	+
14	<i>Camelina sativa</i> (L.) Crantz		+			47	<i>Nonea rossica</i> Steven	+	+	+	
15	<i>Cannabis sativa</i> L.	+	+	+	+	48	<i>Panicum miliaceum</i> ssp. <i>ruderales</i> (Kitag.) Tzvelev	+	+	+	+
16	<i>Centaurea cyanus</i> L.		+	+	+	49	<i>Pastinaca sativa</i> L.			+	
17	<i>Centaurea scabiosa</i> L.		+		+	50	<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Delarbre s. l.	+	+	+	+
18	<i>Chenopodium album</i> L.	+	+	+	+	51	<i>Plantago media</i> L.				+
19	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. s. l. (incl. <i>Cirsium incanum</i> (S.G. Gmel.) Fisch. ex M. Bieb., <i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Besser)		+	+	+	52	<i>Polygonum aviculare</i> L.				+
20	<i>Conium maculatum</i> L.	+		+		53	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	+	+	+	+
21	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	+	+	+	+	54	<i>Rumex</i> sp.			+	
22	<i>Corispermum declinatum</i> Stephan ex Iljin	+			+	55	<i>Rumex stenophyllus</i> Ledeb.				+
23	<i>Dracocephalum thymiflorum</i> L.				+	56	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.	+	+	+	+
24	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	+	+	+	+	57	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv. s. str.	+	+	+	+
25	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski			+	+	58	<i>Silene noctiflora</i> L.		+		
26	<i>Eriochloa villosa</i> (Thunb.) Kunth	+				59	<i>Spergula arvensis</i> L.	+	+		
27	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	+	+	+	+	60	<i>Stachys annua</i> (L.) L.	+			
28	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.			+		61	<i>Stachys palustris</i> L.	+	+	+	+
29	<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit.	+	+	+	+	62	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.				+
30	<i>Fagopyrum tataricum</i> (L.) Gaertn.	+	+	+	+	63	<i>Thlaspi arvense</i> L.	+	+	+	+
31	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	+	+	+	+	64	<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.	+	+	+	+
32	<i>Fumaria officinalis</i> L.				+	65	<i>Vicia cracca</i> L.	+	+	+	
33	<i>Galeopsis</i> (subgen. <i>Galeopsis</i> C.C. Towns., incl. <i>G. speciosa</i> Mill., <i>G. bifida</i> Boenn.)	+	+	+	+	66	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray		+	+	+
						67	<i>Viola arvensis</i> Murray	+	+		
							<b>Итого видов: 67</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>37</b>	<b>49</b>

АК – Алтайский край; КО – Кемеровская область; НСО – Новосибирская область; ОО – Омская область.

AK – Altai Krai; KO – Kemerovo Oblast; NSO – Novosibirsk Oblast; OO – Omsk Oblast.

В табл. 2 приведены результаты подсчета численности диаспор сорных видов в наиболее засоренных партиях семян рапса. К видам-доминантам, чаще всего засоряющим семена данной культуры в СФО, относятся трудноотделимые мелкосемянные сорняки: *Galium vaillantii*, subgen. *Galeopsis*, *Galeopsis ladanum*, *Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus*,

batches of rapeseed seeds. The dominant species that most often contaminate the seeds of this crop in the Siberian Federal District are hard-separable

**Табл. 2. Засоренность некоторых партий семян рапса, выращенного в СФО**

**Table 2. Contamination of some batches of rapeseed cultivated in the Siberian Federal District**

Место выращивания Place of cultivation	Число сорных видов в образце Number of weed species in the sample	Доминирующие виды-засорители Dominant weed species	Общее количество диаспор сорных видов, шт/кг Total number of weed species diaspores, pcs/kg
Алтайский край Altai Krai	23	subgen. <i>Galeopsis</i> , <i>Galeopsis ladanum</i> , <i>Setaria pumila</i> , <i>S. viridis</i> , <i>Chenopodium album</i>	6060
	17	<i>Echinochloa crus-galli</i> , <i>Chenopodium album</i> , <i>Panicum miliaceum</i> ssp. <i>ruderales</i>	1876
	22	<i>Setaria pumila</i> , subgen. <i>Galeopsis</i> , <i>Persicaria lapathifolia</i> , <i>Echinochloa crus-galli</i>	2728
Кемеровская область Kemerovo Oblast	36	subgen. <i>Galeopsis</i> , <i>Galium vaillantii</i> , <i>Neslia paniculata</i>	2720
Омская область Omsk Oblast	30	<i>Galium vaillantii</i> , <i>Fallopia convolvulus</i> , <i>Panicum miliaceum</i> ssp. <i>ruderales</i> , <i>Vicia hirsuta</i>	2850
	26	<i>Galium vaillantii</i> , <i>Lappula squarrosa</i> , <i>Chenopodium album</i> , <i>Convolvulus arvensis</i>	4710

*Persicaria lapathifolia*, *Panicum miliaceum* ssp. *ruderales*, *Setaria pumila*, *S. viridis*, *Echinochloa crus-galli*.

Такие сорные виды, как *Chenopodium album*, *Galeopsis bifida*, *Persicaria lapathifolia*, *Setaria pumila*, *S. viridis* и *Echinochloa crus-galli*, являются опасными сорняками, которые при массовом распространении могут причинить экономический ущерб, заметно снижая качество и потребительскую ценность продукции растительного происхождения (Перечень..., 2010).

В целом можно сделать вывод о достаточно сильной засоренности семян продовольственного рапса, выращиваемого в СФО на экспорт (см. рисунок).

Виды сорных растений, входящие в Единый перечень карантинных объектов ЕАЭС (<https://vniikr.ru/dokumenty/epko-eaes>), в изученных образцах семян рапса выявлены не были. Однако авторы сочли важным выяснить, засорение диаспорами каких видов растений может представлять риск для экспорта этой культуры в другие страны. Согласно информации, полученной из открытых источников (<https://fsvps.gov.ru/ru/fsvps/importexport>; <https://www.ippc.int/en/countries/all/list-countries>; <https://gd.eppo.int>), 49 видов (73%) сорняков, засоряющих семена рапса в изученных регионах, входят в списки регулируемых вредных организмов 33 стран (см. табл. 3).



**Рисунок.** Пример сильно засоренного образца семян рапса (фото Т.В. Эбель)

**Fig.** An example of a heavily contaminated rapeseed seed sample (photo by T.V. Ebel)

small-seeded weeds: *Galium vaillantii*, subgen. *Galeopsis*, *Galeopsis ladanum*, *Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus*, *Persicaria lapathifolia*, *Panicum miliaceum* ssp. *ruderales*, *Setaria pumila*, *S. viridis*, *Echinochloa crus-galli*.

Such weed species as *Chenopodium album*, *Galeopsis bifida*, *Persicaria lapathifolia*, *Setaria pumila*, *S. viridis* and *Echinochloa crus-galli*, are dangerous weeds that, in case of mass distribution, can cause economic damage, significantly reducing the quality and consumer value of plant products (List..., 2010).

In general, it can be concluded that there is a fairly strong contamination of food rapeseed seeds cultivated in the Siberian Federal District for export (see Fig.).

Weed species included in the Common List of Quarantine Objects of the EAEU (<https://vniikr.ru/dokumenty/epko-eaes>) were not identified in the studied samples of rapeseed seeds. However, the authors considered it important to find out which species of plants that were contaminated by diaspores could pose a risk to the export of this crop to other countries. According to information obtained from open sources (<https://fsvps.gov.ru/ru/fsvps/importexport>; <https://www.ippc.int/en/countries/all/list-countries>; <https://gd.eppo.int>), 49 species (73%) of weeds contaminating rapeseed in the studied regions are listed as regulated pests in 33 countries (see Table 3).

In the vast majority of the countries listed in Table 3, weed species of the quarantine pest status, completely prohibited for import in any crop production. At the same time, 20 species (*Amaranthus retroflexus*, *Avena fatua*, *Cannabis sativa*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense* s. l., *Convolvulus arvensis*, *Echinochloa crus-galli*, *Elytrigia repens*, *Erodium cicutarium*, *Fagopyrum tataricum*, *Fallopia convolvulus*, *Fumaria officinalis*, *Galeopsis bifida*, *Neslia paniculata*, *Persicaria lapathifolia*, *Setaria pumila*, *S. viridis*, *Spergula arvensis*, *Thlaspi arvense*, *Tripleurospermum inodorum*) are common weeds of rapeseed cultivated in the Siberian Federal District, and are regularly detected during phytosanitary examinations of seed samples of this crop. This means that agricultural enterprises of the Siberian Federal District that cultivate

**Табл. 3. Обнаруженные в образцах семян рапса виды сорняков, входящие в фитосанитарные требования различных стран мира**

**Table 3. Weed species detected in samples of rapeseed seeds included in the phytosanitary requirements of various countries**

№ п/п Вид № Species	Страны, регулирующие данный вид (* – КВО; ** – регулируемый не КВО)	Countries regulating this species (* – quarantine pest; ** – regulated non-quarantine pest)
1 <i>Amaranthus albus</i> L.	Бразилия*, Венесуэла*, Таиланд*, Эквадор*	Brazil*, Venezuela*, Thailand*, Ecuador*
2 <i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	Бразилия*, Венесуэла*, Колумбия*, Перу*, Таиланд*, Эквадор*	Brazil*, Venezuela*, Colombia*, Peru*, Thailand*, Ecuador*
3 <i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Венесуэла*, Куба*, Перу*, Тайвань*	Venezuela*, Cuba*, Peru*, Taiwan*
4 <i>Avena fatua</i> L.	Австралия**, Алжир** (в семенах кормовых культур), Венесуэла*, Египет**, Иордания*, Монголия*, Мьянма*, Таиланд*	Australia**, Algeria** (in fodder seeds), Venezuela*, Egypt**, Jordan*, Mongolia*, Myanmar*, Thailand*
5 <i>Axyris amaranthoides</i> L.	Иран*	Iran*
6 <i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I.M. Johnst.	Тайвань*	Taiwan*
7 <i>Bunias orientalis</i> L.	Иордания*, Швейцария**	Jordan*, Switzerland**
8 <i>Camelina sativa</i> (L.) Crantz	Тайвань*	Taiwan*
9 <i>Cannabis sativa</i> L.	Ботсвана*, Египет*, Сербия*, Тайвань*	Botswana*, Egypt*, Serbia*, Taiwan*
10 <i>Centaurea cyanus</i> L.	Шри-Ланка*	Sri Lanka*
11 <i>Centaurea scabiosa</i> L.	Шри-Ланка*	Sri Lanka*
12 <i>Chenopodium album</i> L.	Венесуэла*, Иордания*, Таиланд*, Тайвань*, Шри-Ланка*	Venezuela*, Jordan*, Thailand*, Taiwan*, Sri Lanka*
13 <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. s. l. (incl. <i>Cirsium incanum</i> (S.G. Gmel.) Fisch. ex M. Bieb., <i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Besser)	Аргентина*, Бразилия*, Венесуэла*, Вьетнам*, Гватемала*, Израиль*, Индонезия*, Иордания*, Камбоджа*, Колумбия*, Мексика*, Парагвай*, Республика Корея*, США*, Таиланд*, Тайвань*, Шри-Ланка*, Эквадор*	Argentina*, Brazil*, Venezuela*, Vietnam*, Guatemala*, Israel*, Indonesia*, Jordan*, Cambodia*, Colombia*, Mexico*, Paraguay*, Republic of Korea*, USA*, Thailand*, Taiwan*, Sri Lanka*, Ecuador*
14 <i>Conium maculatum</i> L.	Республика Корея*, Тайвань*, Шри-Ланка*	Republic of Korea*, Taiwan*, Sri Lanka*
15 <i>Convolvulus arvensis</i> L.	Австралия* (штаты З. Австралия, Ю. Австралия, Виктория), Венесуэла*, Египет**, Иордания*, Куба*, США*, Тайвань*, Шри-Ланка*, Эквадор*	Australia* (states of W. Australia, S. Australia, Victoria), Venezuela*, Egypt**, Jordan*, Cuba*, USA*, Taiwan*, Sri Lanka*, Ecuador*
16 <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	Иордания*, Тайвань*	Jordan*, Taiwan*
17 <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	Алжир** (в семенах кормовых культур), Бразилия*, Венесуэла*, Израиль*, Индонезия*, Иордания*, Перу*, США*, Тайвань*, Эквадор*	Algeria** (in fodder seeds), Brazil*, Venezuela*, Israel*, Indonesia*, Jordan*, Peru*, USA*, Taiwan*, Ecuador*
18 <i>Eriochloa villosa</i> (Thunb.) Kunth	Канада*	Canada*
19 <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	Иордания*, Тайвань*	Jordan*, Taiwan*
20 <i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Бразилия*, Венесуэла*, Мексика*, Израиль*, Тайвань*, Шри-Ланка*, Эквадор*	Brazil*, Venezuela*, Mexico*, Israel*, Taiwan*, Sri Lanka*, Ecuador*
21 <i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit.	Израиль*	Israel*
22 <i>Fagopyrum tataricum</i> (L.) Gaertn.	Иордания**, Монголия*	Jordan**, Mongolia*
23 <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	Венесуэла*, Гватемала*, Египет**, Израиль*, Иордания*, Мексика*, Монголия*, Таиланд*	Venezuela*, Guatemala*, Egypt**, Israel*, Jordan*, Mexico*, Mongolia*, Thailand*
24 <i>Fumaria officinalis</i> L.	Парагвай*, Перу*	Paraguay*, Peru*
25 <i>Galeopsis bifida</i> Boenn.	Австралия*	Australia*
26 <i>Galeopsis ladanum</i> L.	Иран*	Iran*
27 <i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad.	Новая Каледония*, Эквадор*	New Caledonia*, Ecuador*
28 <i>Lactuca</i> sp.	Австралия**, Тайвань* (как <i>L. serriola</i> )	Australia**, Taiwan* (as <i>L. serriola</i> )
29 <i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	Бразилия*, Колумбия*, Перу*	Brazil*, Colombia*, Peru*
30 <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	Алжир** (в семенах кормовых культур), Новая Каледония*	Algeria** (in fodder seeds), New Caledonia*
31 <i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv.	Мексика*, Тайвань*	Mexico*, Taiwan*
32 <i>Nonea rossica</i> Steven	Монголия*	Mongolia*
33 <i>Panicum miliaceum</i> ssp. <i>ruderales</i> (Kitag.) Tzvelev	Австралия**	Australia**



Табл. 3. Продолжение

Table 3. Continuation

№ п/п Вид № <sup>o</sup> Species	Страны, регулирующие данный вид (* – КВО; ** – регулируемый не КВО)	Countries regulating this species (* – quarantine pest; ** – regulated non-quarantine pest)
34 <i>Persicaria lapathifolia</i> (L.)/ Delarbre s. l. (incl. <i>Persicaria</i> <i>scabra</i> (Moench) Moldenke)	Бразилия*, Гватемала*, Колумбия*, Мексика*, Парагвай*, Перу*, Шри-Ланка**, Эквадор*	Brazil*, Guatemala*, Colombia*, Mexico*, Paraguay*, Peru*, Sri Lanka**, Ecuador*
35 <i>Polygonum aviculare</i> L.	Венесуэла*, Таиланд*, Шри-Ланка**	Venezuela*, Thailand*, Sri Lanka**
36 <i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Венесуэла*, Индия*, Панама*, Таиланд*, Тайвань*, Шри-Ланка*	Venezuela*, India*, Panama*, Thailand*, Taiwan*, Sri Lanka*
37 <i>Rumex</i> sp.	Алжир** (в семенах кормовых культур)	Algeria** (in fodder seeds)
38 <i>Rumex stenophyllus</i> Ledeb.	Алжир** (в семенах кормовых культур)	Algeria** (in fodder seeds)
39 <i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.	Австралия**, Венесуэла*, Гватемала*, Бразилия*, Мексика*	Australia**, Venezuela*, Guatemala*, Brazil*, Mexico*
40 <i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	Австралия**, Бразилия*, Венесуэла*, Гватемала*, Иордания*, Мексика*, Эквадор*	Australia**, Brazil*, Venezuela*, Guatemala*, Jordan*, Mexico*, Ecuador*
41 <i>Silene noctiflora</i> L.	Мексика*	Mexico*
42 <i>Spergula arvensis</i> L.	Венесуэла*, Иордания*, Таиланд*, Тай- вань*, Эквадор*	Venezuela*, Jordan*, Thailand*, Taiwan*, Ecuador*
43 <i>Stachys palustris</i> L.	Колумбия*, Перу*	Colombia*, Peru*
44 <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Венесуэла*, Иордания*, Таиланд*	Venezuela*, Jordan*, Thailand*
45 <i>Thlaspi arvense</i> L.	Бразилия*, Венесуэла*, Египет*, Мексика*, Парагвай*, Таиланд*, Тайвань*, Эквадор*	Brazil*, Venezuela*, Egypt*, Mexico*, Paraguay*, Thailand*, Taiwan*, Ecuador*
46 <i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.	Бразилия*, Индия*, Иран*, Мексика*, Мьянма*	Brazil*, India*, Iran*, Mexico*, Myanmar*
47 <i>Vicia cracca</i> L.	Австралия**	Australia**
48 <i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray	Австралия**	Australia **
49 <i>Viola arvensis</i> Murray	Бразилия*, Индия*, Мьянма*	Brazil*, India*, Myanmar*

КВО – карантинный вредный организм.

В подавляющем большинстве стран перечисленные в табл. 3 виды сорных растений имеют статус карантинных вредных организмов, полностью запрещенных к ввозу в любой продукции растениеводства. При этом 20 видов (*Amaranthus retroflexus*, *Avena fatua*, *Cannabis sativa*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense* s. l., *Convolvulus arvensis*, *Echinochloa crus-galli*, *Elytrigia repens*, *Erodium cicutarium*, *Fagopyrum tataricum*, *Fallopia convolvulus*, *Fumaria officinalis*, *Galeopsis bifida*, *Neslia paniculata*, *Persicaria lapathifolia*, *Setaria pumila*, *S. viridis*, *Spergula arvensis*, *Thlaspi arvense*, *Tripleurospermum inodorum*) являются обычными сорняками рапса, выращиваемого в СФО, и регулярно обнаруживаются при проведении фитосанитарных экспертиз образцов семян данной культуры. Это означает, что сельхозпредприятиям СФО, выращивающим рапс в экспортных целях, необходимо уделять особое внимание засоренности посевов, а также проводить тщательный контроль и очистку семян этой культуры от сорной примеси.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ результатов гербологических исследований партий семян рапса, выращенного в регионах Западной Сибири в 2019–2022 гг., позволил решить ряд задач:

- выявить видовой состав сорных растений, засоряющих семена рапса;
- оценить степень засоренности семян в зависимости от региона выращивания;

rapeseed for export purposes need to pay special attention to the contamination of crops, as well as carefully monitor and clean the seeds of this crop from weeds.

### CONCLUSION

Analysis of the results of herbological studies of rape-seed seeds batches cultivated in the regions of Western Siberia in 2019–2022 made it possible to solve some problems:

- to identify the species composition of weeds contaminating rapeseed seeds;
- to assess the degree of seeds contamination depending on the cultivation region;
- to identify the most widespread weed species in the studied rapeseed seeds;
- evaluate possible risks for export potential.

In total, 67 weed species were detected in the studied rapeseed samples cultivated in four crop regions of the Siberian Federal District. The contamination of rapeseed seed lots sent for export from the Siberian Federal District is generally quite high – the number of diaspores of weed species in a sample can reach over 6000 pcs/kg. The most common weeds in rapeseed seeds are represented by 10 taxa: *Galium vaillantii*, subgen. *Galeopsis* (incl. *G. speciosa*, *G. bifida*),



- выделить наиболее массовые в исследованных семенах рапса сорные виды;
- оценить возможные риски для экспортного потенциала.

Всего в изученных образцах рапса, выращенного в четырех растениеводческих регионах СФО, было выявлено 67 видов сорных растений. Засоренность партий семян рапса, отправляемых на экспорт из СФО, в целом достаточно большая – количество диаспор сорных видов в образце может достигать свыше 6000 шт/кг. Наиболее часто встречающиеся сорняки в семенах рапса представлены 10 таксонами: *Galium vaillantii*, subgen. *Galeopsis* (incl. *G. speciosa*, *G. bifida*), *Galeopsis ladanum*, *Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus*, *Persicaria lapathifolia*, *Panicum miliaceum* ssp. *ruderale*, *Setaria pumila*, *Setaria viridis*, *Echinochloa crus-galli*. Из всего количества таксонов сорных растений, обнаруженных в образцах сибирского рапса, 49 видов (73%) входят в списки регулируемых вредных организмов 33 стран. При этом 20 видов сорняков являются обычными сорными растениями рапса, выращиваемого в Западной Сибири, регулярно обнаруживаются при экспертизах образцов его семян, а значит, в случае засорения ими экспортной продукции могут существенно увеличивать ее фитосанитарный риск.

Полученные данные рекомендуется принимать во внимание при установлении фитосанитарного состояния семян рапса, поставляемого из Западной Сибири на экспорт, с учетом требований стран-импортеров.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гончаров С.В., Карпачев В.В. Перспективы совершенствования экспорта в связи с корректировкой селекционных программ рапса // Масличные культуры. 2020. № 2 (182). С. 94–102.
2. ГОСТ 12037-81. Межгосударственный стандарт. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения чистоты и отхода семян. М.: Стандартинформ, 2011, 34 с.
3. Гулидова В.А. Рапс – высокомаржинальная культура России: монография. Елец: ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина», 2019, 310 с.
4. Доброхотов В.Н. Семена сорных растений. М.: Сельхозиздат, 1961, 414 с.
5. Майсuryан Н.А., Атабекова А.И. Определение семян и плодов сорных растений. М.: Колос, 1978, 288 с.
6. 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.
7. Нурлыгаянов Р.Б., Филимонов А.Л. Производство семян ярового рапса в Западной Сибири // Международный сельскохозяйственный журнал. 2018. № 4 (364). С. 20–22. URL: <https://doi.org/10.24411/2587-6740-2018-14054>.
8. Перечень опасных для продукции растительного происхождения вредных организмов // Вестник защиты растений. 2010. № 4. С. 74–75.
9. Рубец В.С., Пыльнев В.В., Березкин А.Н. и др. Атлас растений, учитываемых при апробации сортовых посевов зерновых, зернобобовых, масличных культур, многолетних и однолетних трав: учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2014, 240 с.
- Galeopsis ladanum*, *Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus*, *Persicaria lapathifolia*, *Panicum miliaceum* ssp. *ruderale*, *Setaria pumila*, *Setaria viridis*, *Echinochloa crus-galli*. Of the total number of weed taxa detected in samples of Siberian rapeseed, 49 species (73%) are included in the lists of regulated pests in 33 countries. At the same time, 20 weed species, common weeds of rapeseed cultivated in Western Siberia, are regularly detected during the seed sample examination, which means contaminating export products, they can significantly increase its phytosanitary risk.
- The data obtained are recommended to be considered when establishing the phytosanitary condition of rapeseed seeds supplied from Western Siberia for export, taking into account the requirements of importing countries.

#### REFERENCES

1. Goncharov S.V., Karpachev V.V. National rapeseed breeding in accordance with agribusiness export needs [Perspektivy sovershenstvovaniya eksporta v svyazi s korrekcirovkoy selektsionnykh programm rapsa] // Oil Crops. 2020; 2 (182): 94–102. (In Russ.)
2. GOST 12037-81. Interstate standard. Seeds of agricultural crops. Methods for determining the purity and waste of seeds. M.: Standartinform, 2011, 34 p. (In Russ.)
3. Gulidova V.A. Rapeseed – a high-margin crop in Russia: a monograph [Raps – vysokomarkzhinalnaya kultura Rossii: monografiya]. Yelets: FSBEI HE “I.A. Bunin Yelets State University”, 2019, 310 p. (In Russ.)
4. Dobrokhoto V.N. Weed seeds [Semena sornykh rasteniy]. Moscow: Selkhozizdat, 1961, 414 p. (In Russ.)
5. Maisuryan N.A., Atabekova A.I. Identification key to weed seeds and fruits [Opredelitel' semyan i plodov sornykh rasteniy]. Moscow: Kolos, 1978, 288 p. (In Russ.)
6. Moskalenko G.P., Yudin B.I. Atlas of weed seeds and fruits detected in regulated cargoes and materials [Atlas semyan i plodov sornykh rasteniy, vstrechayushchikhsya v podkarantinnykh gruzakh i materialakh]. M.: Association of scientific publications KMK, 1999, 264 p. (In Russ.)
7. Nurlygayanov R.B., Filimonov A.L. Seed production of spring rapeseed in Western Siberia [Proizvodstvo semyan yarovogo rapsa v Zapadnoy Sibiri] // International Agricultural Journal. 2018; 4 (364): 20–22. URL: <https://doi.org/10.24411/2587-6740-2018-14054>. (In Russ.)
8. List of pests dangerous for plant products [Perechen opasnykh dlya produktsii rastitelnogo proiskhozhdeniya vrednykh organizmov] // Bulletin of Plant Protection. 2010; 4: 74–75. (In Russ.)
9. Rubets V.S., Pylnev V.V., Berezkin A.N. Atlas of plants taken into account when testing varietal crops of cereals, legumes, oilseeds, perennial and annual grasses: a tutorial [Atlas rasteniy, uchityvayemykh pri aprobatsii sortovykh posevov zernovykh, zernobobovykh, maslichnykh kultur, mnogoletnikh i odnoletnikh trav: uchebnoye posobiye]. St. Petersburg: Publishing house “Lan”, 2014, 240 p. (In Russ.)

10. Сухолозова Е.А., Орлова Ю.В., Сухолозов Е.А. Анализ морфологических признаков эремов сорных видов подрода *Galeopsis* // Материалы Международной научной конференции «Биоморфология растений: традиции и современность», 19–21 октября 2022 г. Киров: Вятский государственный университет, 2022. С. 329–335.

11. Эбель Т.В., Михайлова С.И., Эбель А.Л. Герботическая экспедиция в юго-западные районы Сибирского федерального округа // Карантин растений. Наука и практика. 2019. № 1 (27). С. 49–62.

12. Эбель Т.В., Эбель А.Л., Михайлова С.И. Герботическая экспедиция в Красноярский край и Республику Хакасия // Фитосанитария. Карантин растений. 2020. № 1 (1). С. 61–72.

13. Эбель Т.В., Эбель А.Л., Михайлова С.И. Герботическая экспедиция в Томскую область и Алтайский край // Фитосанитария. Карантин растений. 2021. № 1 (5). С. 49–64.

14. Davis J., Brown J., Brennan J., Thill D. Predicting decreases in canola (*Brassica napus* and *B. rapa*) oil and meal quality caused by contamination by Brassicaceae weed seeds // Weed Technology. 1999. Vol. 13. Issue 2. P. 239–243. URL: <https://doi.org/10.1017/S0890037X00041671>.

15. Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза (с изменениями от 25 января 2022 г. (Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 25.01.2023 № 8)). URL: <https://vniikr.ru/dokumenty/epko-eaes> (дата обращения: 05.05.2023).

16. Производство рапса озимого и ярового в России в 2022 г. – РАСРАПС. URL: [https://rosraps.ru/2023/03/13/rapeseed\\_production\\_russia\\_2022](https://rosraps.ru/2023/03/13/rapeseed_production_russia_2022) (дата обращения: 23.03.2023).

17. Россельхознадзор. Экспорт/импорт. URL: <https://fsvps.gov.ru/ru/fsvps/importexport> (дата обращения: 03.05.2023).

18. Россия может довести урожай рапса до 10–12 млн тонн в год – отраслевая ассоциация. URL: <https://поле.рф/journal/publication/1731> (дата обращения: 23.03.2023).

19. Экспорт семян рапса из Сибири вырос в 5 раз – РосАгроЭко. URL: <https://rosagroeko.ru/2023/02/10/export0of-rape-seeds> (дата обращения: 23.03.2023).

20. EPPO Global Database. URL: <https://gd.eppo.int> (дата обращения: 03.05.2023).

21. International Plant Names Index. URL: <https://www.ipni.org> (дата обращения: 04.05.2023).

22. International Plant Protection Convention. URL: <https://www.ippc.int/en/countries/all/list-countries> (дата обращения: 03.05.2023).

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Эбель Татьяна Валерьевна**, научный сотрудник испытательной лаборатории Томского филиала ФГБУ «ВНИИКР», г. Томск, Россия; ORCID 0000-0002-6356-7077, e-mail: [ebeltanya@yandex.ru](mailto:ebeltanya@yandex.ru).

**Михайлова Светлана Ивановна**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Томского филиала ФГБУ «ВНИИКР», г. Томск, Россия; доцент Национального исследовательского Томского государственного университета, г. Томск, Россия; ORCID 0000-0003-4595-2032, e-mail: [mikhailova.si@yandex.ru](mailto:mikhailova.si@yandex.ru).

10. Sukholozova E.A., Orlova Yu.V., Sukholozova E.A. Analysis of morphological features of eremes of weed species of the Subgenus *Galeopsis* // Proceedings of the International Scientific Conference “Plant Biomorphology: Traditions and Modernity”, October 19–21, 2022. Kirov: Vyatka State University, 2022: 329–335. (In Russ. with Eng. summ.)

11. Ebel T.V., Mikhailova S.I., Ebel A.L. Herbotical Expedition to South-Western Regions of Siberian Federal District // Plant Health and Quarantine. 2019; 1 (27): 49–62.

12. Ebel T.V., Ebel A.L., Mikhailova S.I. Herbotical expedition to Krasnoyarsk Krai and the Republic of Khakassia // Plant Health and Quarantine. 2020; 1 (1): 61–72.

13. Ebel T.V., Ebel A.L., Mikhailova S.I. Herbotical expedition to Tomsk Oblast and Altai Krai // Plant Health and Quarantine. 2021; 1 (5): 49–64.

14. Davis J., Brown J., Brennan J., Thill D. Predicting decreases in canola (*Brassica napus* and *B. rapa*) oil and meal quality caused by contamination by Brassicaceae weed seeds // Weed Technology. 1999. Vol. 13. Issue 2. P. 239–243. URL: <https://doi.org/10.1017/S0890037X00041671>.

15. Common list of quarantine pests of the Eurasian Economic Union (as amended on January 25, 2022 (Decision of the Council of the Eurasian Economic Commission dated January 25, 2023 No. 8)). URL: <https://vniikr.ru/dokumenty/epko-eaes> (last accessed: 05.05.2023).

16. Production of winter and spring rapeseed in Russia in 2022 – RASRAPs. URL: [https://rosraps.ru/2023/03/13/rapeseed\\_production\\_russia\\_2022](https://rosraps.ru/2023/03/13/rapeseed_production_russia_2022) (last accessed: 23.03.2023).

17. Rosselkhoz nadzor. Export / Import. URL: <https://fsvps.gov.ru/ru/fsvps/importexport> (last accessed: 03.05.2023).

18. Russia can bring the rapeseed harvest to 10–12 million tons per year – industry association. URL: <https://поле.рф/journal/publication/1731> (last accessed: 23.03.2023).

19. Export of rapeseed seeds from Siberia grew 5 times – RosAgroEco. URL: <https://rosagroeko.ru/2023/02/10/export0of-rape-seeds> (last accessed: 23.03.2023).

20. EPPO Global Database. URL: <https://gd.eppo.int> (last accessed: 03.05.2023).

21. International Plant Names Index. URL: <https://www.ipni.org> (last accessed: 04.05.2023).

22. International Plant Protection Convention. URL: <https://www.ippc.int/en/countries/all/list-countries> (last accessed: 03.05.2023).

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Tatyana Ebel**, Researcher of Testing laboratory, Tomsk Branch of FGBU “VNIKIR”, Tomsk, Russia; ORCID 0000-0002-6356-7077, e-mail: [ebeltanya@yandex.ru](mailto:ebeltanya@yandex.ru).

**Svetlana Mikhailova**, PhD in Biology, Leading Researcher, Tomsk Branch of FGBU “VNIKIR”, Tomsk, Russia; Associate Professor, National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia; ORCID 0000-0003-4595-2032, e-mail: [mikhailova.si@yandex.ru](mailto:mikhailova.si@yandex.ru).