

Татьяна Валерьевна Эбель

Томский филиал Всероссийского центра карантина растений, научный сотрудник, Россия, Томск

E-mail: t-ebel@sibmail.com

Светлана Ивановна Михайлова

Томский филиал Всероссийского центра карантина растений, научный сотрудник; Национальный исследовательский Томский государственный университет, доцент кафедры сельскохозяйственной биологии, Россия, Томск

E-mail: mikhailova.si@yandex.ru

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЯРУТКИ ПОЛЕВОЙ (*THLASPI ARVENSE* L., BRASSICACEAE)
В АГРОЦЕНОЗАХ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА
И С ПОДКАРАНТИННОЙ ПРОДУКЦИЕЙ**

Цель исследования – изучить распространение ярутки полевой в агроценозах Сибирского федерального округа (СФО), выявить наиболее часто засоряемые яруткой виды подкарантинной продукции. Задачи исследования: по результатам геоботанических описаний выяснить распространение ярутки полевой в агроценозах СФО; изучить встречаемость и численность семян ярутки полевой в подкарантинной продукции. Объекты исследования: геоботанические описания, сделанные в агроценозах СФО в 2018–2020 гг., результаты гербологических экспертиз продукции агропромышленного комплекса (АПК) за 2017–2020 гг. Представлены результаты исследования распространения и частоты встречаемости ярутки полевой (*Thlaspi arvense* L.) в агроценозах СФО и подкарантинной продукции. Были проанализированы 130 геоботанических описаний агроценозов из Алтайского, Красноярского краев, Республики Хакасия, Новосибирской, Омской и Томской областей с подсчетом частоты встречаемости и обилия ярутки полевой. При выполнении гербологических экспертиз устанавливалась численность семян сорняков путем выделения диаспор всех сорных видов из 10 навесок каждого образца с последующим определением и подсчетом каждого вида семян и перерасчетом на 1 кг продукции. Ярутка полевая в СФО отмечена с обилием от 1 до 3 баллов в агроценозах зерновых, масличных, зернобобовых, сидеральных, кормовых культур, картофеля, в смешанных агроценозах. В разных регионах СФО частота встречаемости ярутки в агроценозах различна. На северной границе зоны земледелия в Сибири в 2020 г. ярутка полевая обнаружена только на залежных землях. При гербологических экспертизах семена ярутки полевой чаще всего встречаются в мелкосемянных культурах (рапс, лен). В отдельных партиях фацелии численность семян ярутки может превышать 10 тыс. шт/кг.

Ключевые слова: ярутка полевая, *Thlaspi arvense*, агроценозы, Сибирский федеральный округ, подкарантинная продукция, гербологические экспертизы.

Tatyana V. Ebel

Tomsk Branch of All-Russia Center of Plants Quarantine, staff scientist, Russia, Tomsk

E-mail: t-ebel@sibmail.com

Svetlana I. Mikhaylova

Tomsk Branch of All-Russia Center of Plants Quarantine, staff scientist; National Research Tomsk State University, associate professor of the chair of agricultural biology Russia, Tomsk

E-mail: mikhailova.si@yandex.ru

THE DISTRIBUTION OF FIELD PENNYCRESS (THLASPI ARVENSE L., BRASSICACEAE) IN THE AGROCENOSIS OF SIBERIAN FEDERAL DISTRICT AND WITH QUARANTINED PRODUCTS

The research objective was to study the distribution of field pennycress in the agroecosystems of Siberian Federal District (SFD), to reveal the types of quarantine products which most often littered by field pennycress. The research problems included using the results of geobotanical descriptions to find out the distribution of field pennycress in SFD in agroecosystems; to study the occurrence and number of seeds of field pennycress in quarantine products. The objects of the research were geobotanical descriptions made in the agroecosystems of SFD in 2018–2020, the results of gerbological examinations of the production of agrarian and industrial complex (AIC) for 2017–2020. The results of the research of the distribution and frequency of the occurrence of field pennycress (*Thlaspi arvense* L.) present in the agroecosystems of Siberian federal district and quarantine products. 130 geobotanical descriptions of the agroecosystems from Altai, Krasnoyarsk regions, the Republic of Khakassia, Novosibirsk, Omsk and Tomsk areas with the calculation of the frequency of occurrence and abundance of field pennycress were analyzed. When performing gerbological examinations the number of seeds of weeds by allocation of diaspores of all weed views from 10 hinge plates of each sample with the subsequent definition and calculation of each type of seeds and recalculation on 1 kg of production was established. Field pennycress in SFD is marked out with the abundance from 1 to 3 points in the agroecosystems of grain, oil-bearing, leguminous, sideralny, forage crops, potatoes, in mixed agroecosystems. In different regions of SFD the frequency of occurrence of pennycress in agroecosystems was various. On northern border of the zone of agriculture in Siberia in 2020 field pennycress was found only on laylands. At gerbological expertise the seeds of field pennycress most often meet in small-seeded crops (colza, flax). The number of field pennycress seeds in separate batches of phacelia can exceed 10 thousand pieces/kg.

Keywords: field pennycress, *Thlaspi arvense*, agroecosystems, Siberian Federal district, quarantined products, herbological expertise.

Введение. Зерно и продукты его переработки составляют одну из основных статей российского экспорта продукции АПК. Ярутка полевая *Thlaspi arvense* L. регулируется карантинными перечнями в Мексике, Венесуэле, Парагвае, Уругвае, Эквадоре, Египте, Таиланде [1, 2]. Данный сорняк запрещен к ввозу в Никарагуа (в сорной примеси к ядру подсолнечника) [1]. Кроме того, весь род *Thlaspi* spp. входит в список регулируемых некарантинных вредных организмов в Сирии [3]. В эти страны, по данным сайта АСД «Доступ ТСВТ» [4], в среднем направляется свыше 4,2 млн т подкарантинной продукции ежегодно, что составляет около 10 % годового экспорта продукции зерновых культур из РФ. Такой объем продукции требует лабораторного исследования на наличие семян ярутки полевой. Задачей фитосанитарной службы является обнаружение данного сорняка в экспортируемых грузах, а также выявление его в агроценозах, что позволит вовремя принять меры для предотвращения попадания семян данного растения в предназначенную для экспорта растительную продукцию.

Ярутка полевая широко распространена в агроценозах Российской Федерации (РФ) по всем

земледельческим районам [5], относится к группе двудольных однолетних зимующих сорняков, является одним из наиболее распространенных сорных растений и засоряет особенно сильно озимые посевы и пары. Доказано, что нарушение севооборотов и повторное размещение озимой пшеницы приводит к интенсивному распространению данного сорняка [6]. *T. arvense* характерна и для посевов яровой пшеницы на всей территории РФ. Обилие и вредоносность ее снижаются от северных зон возделывания пшеницы к южным [7]. В немногих работах, посвященных изучению сорно-полевых видов растений Сибири, приводятся данные о невысокой встречаемости и малом обилии ярутки в посевах сельскохозяйственных культур [8, 9]. Однако до настоящего времени в СФО не проводилось специальных исследований распространения и частоты встречаемости данного сорняка в агроценозах.

Цель исследования: изучение особенностей распространения ярутки полевой в посевах сельскохозяйственных культур СФО, а также возможности распространения ее семян с подкарантинной продукцией, выращиваемой либо поступающей в СФО.

Задачи исследования: 1) проанализировать распространение ярутки полевой в агроценозах СФО по результатам геоботанических описаний; 2) изучить встречаемость и численность семян ярутки полевой в подкарантинной продукции.

Материалы и методы исследования. С целью изучения распространения в агроценозах СФО ярутки полевой были проанализированы результаты 130 геоботанических описаний агроценозов, выполненных авторами во второй половине августа 2018–2020 гг. маршрутно-рекогносцировочным методом обследования территории (40 описаний – в 2018 г. в Алтайском крае, Новосибирской и Омской областях; 45 – в 2019 г. в Красноярском крае и Республике Хакасия; 45 – в 2020 г. в Томской области) [10]. Для оценки обилия растений при обследовании сегетальных местообитаний использовалась 6-балльная шкала Уранова [11].

Для изучения возможности распространения семян ярутки полевой с подкарантинной продукцией выполнен анализ результатов герботических экспертиз образцов: 1) зернопродукции, выращиваемой в СФО и поступившей в 2019 г. в Томский филиал ФГБУ «ВНИИКР» для экспертизы в рамках федерального проекта «Экспорт продукции АПК» (по 128 образцов зерна из Алтайского края и Кемеровской области, по 148 образцов из Новосибирской и Омской областей); 2) 20 образцов, относящихся к орга-

нической продукции, выращиваемой в СФО и поступившей для экспертизы в 2019–2020 гг.; 3) пакетированных семян овощных и сидеральных культур, поставляемых в торговые сети г. Томска в 2017–2020 гг. В исследуемых образцах отмечалось наличие либо отсутствие семян ярутки полевой. Для учета численности семян ярутки и других сорных видов из каждого образца выбиралось по 10 проб массой 10–50 г (в зависимости от размера семян исследуемой культуры и степени засоренности), из них выделялись все сорные семена, которые затем определялись до вида и подсчитывались, а затем делался перерасчет на 1 кг семян.

Результаты исследования и их обсуждение. При выполнении геоботанических описаний в агроценозах СФО ярутка полевая была отмечена нами в следующих культурах: гречиха (в том числе органическая), рапс, пшеница, фацелия, горох, лен органический, кукуруза, овес, люцерна, картофель, рожь озимая, смешанные агроценозы (овес + пшеница + ячмень, вика + овес). Частота встречаемости ярутки полевой в агроценозах СФО различается по регионам. Так, если в Алтайском крае в 2018 г. ярутка полевая не отмечалась нами в составе исследованных агроценозов, то в Республике Хакасия в 2019 г. она была встречена в 43 % агроценозов, а в Томской области (2020 г.) частота встречаемости этого сорняка составила 31 % (табл. 1).

Таблица 1

Частота встречаемости и обилие ярутки полевой в агроценозах СФО по данным геоботанических описаний (2018–2020 гг.)

Регион СФО, год исследования	Частота встречаемости, % засоренных яруткой агроценозов	Засоряемые культуры	Обилие, баллы
Новосибирская область, 2018	28,6	Гречиха, рожь, рапс, кукуруза	2–3
Омская область, 2018	5,9	Овес	2
Алтайский край, 2018	0	–	–
Красноярский край, 2019	16,1	Рапс, пшеница, люцерна, смешанный агроценоз (овес + пшеница + ячмень)	1–4
Республика Хакасия, 2019	42,9	Овес, пшеница, рапс, смешанный агроценоз (вика + овес), картофель	2–3
Томская область, 2020	31,1	Пшеница, овес, кукуруза, горох, рапс, гречиха, гречиха органическая, фацелия, лен органический, смешанный агроценоз (вика+горох+овес)	2–3

Следует отметить, что в Томской области в 2020 г. мы не обнаружили ярутку в агроценозах Колпашевского района, расположенного на северной границе зоны земледелия в Сибири. *T. arvense* отмечена нами здесь лишь однажды – в южной части района (окрестности д. Сугот) на молодой залежи. Практически во всех зарегистрированных за 3 года случаях ярутка полевая имела небольшое обилие в агроценозах: от единичных (1–2 балла) до рассеянных растений, не образующих фона (3 балла). И лишь однажды –

в агроценозе рапса в окрестностях г. Боготола Красноярского края – этот сорняк был встречен нами в довольно большом обилии (4 балла). Таким образом, ярутка полевая довольно часто, но обычно с небольшим обилием встречается в самых различных агроценозах СФО.

При проведении в 2017–2019 гг. в Томском филиале ФГБУ «ВНИИКР» гербологических экспертиз подкарантинной продукции семена ярутки полевой отмечались нами в различных видах зернопродукции, выращиваемой в СФО (табл. 2).

Таблица 2

Обнаружение семян *Thlaspi arvense* в зернопродукции, выращиваемой в СФО

Регион	Культура								
	Рожь	Тритикале	Овес	Пшеница	Ячмень	Гречиха	Горох	Лен	Рапс
Алтайский край	–	–	0	0	+	0	–	0	+
Кемеровская область	–	–	+	–	–	+	–	–	+
Новосибирская область	–	–	0	0	–	–	–	+	+
Омская область	–	–	0	0	0	–	–	+	+
Томская область*	0	+	+	+	+	0	+	+	+

Примечание: (+) – ярутка полевая выявлена; 0 – не обнаружено; (–) – нет данных.

*Для Томской области приведены данные по органической зернопродукции.

Из данных таблицы 2 видно, что чаще всего ярутка полевая обнаруживалась в рапсе и льне. Это можно объяснить мелкосемянностью данных культур – семена ярутки близки по физическим параметрам к ним и практически не отделяются при очистке. Таким образом, низкое обилие ярутки в агроценозах, отмеченное при маршрутных обследованиях, не гарантирует отсутствие ее семян в выращиваемой зернопродукции.

Семена ярутки полевой неоднократно отмечались нами в пакетированных семенах российского и импортного происхождения (горчица листовая, редис, кресс-салат, щавель, салат, морковь, укроп, петрушка и др.) и в семенах сидератов, среди которых чаще всего бывает засорена яруткой фацелия. Результаты встречаемости семян ярутки полевой в семенах сидеральных культур представлены в таблице 3.

Таблица 3

Встречаемость ярутки полевой в семенах сидератов, предназначенных для реализации населению (2017–2020 гг.)

Культура	Образцы семян		Встречаемость ярутки, % от общего количества образцов	Число семян ярутки, шт/кг
	общее количество	с семенами ярутки		
Горчица белая	26	4	15,4	sol
Редька масличная	11	1	9,1	sol
Фацелия	25	15	60,0	50–11 600

Примечание: sol – семена сорняка отмечались единично.

В отдельных, сильно засоренных партиях фацелии численность семян ярутки может превышать 10 тыс. шт/кг. Так, в семенах фацелии, поступивших в г. Томск из Ивановской области, об-

щая численность семян сорных растений составила около 70 тыс. шт/кг, среди них численность семян ярутки составила более 15 % – 11 600 шт/кг (табл. 4).

Таблица 4

Герботологический анализ семенной партии фацелии пижмолистной

Вид сорняка	Число семян, шт/10 г	Число семян, шт/кг
Преобладающие виды сорных растений		
<i>Chenopodium album</i> L.	537,4 ± 22,5	53 740
<i>Thlaspi arvense</i> L.	116,0 ± 9,4	11 600
<i>Brassica campestris</i> L.	21,3 ± 1,6	2 130
Малочисленные виды сорных растений		
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	sol	Около 100
<i>Galium vaillantii</i> DC.	sol	Около 100
<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Gray	sol	Около 50
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. et Schult.	sol	Около 50
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	sol	Около 20
<i>Centaurea cyanus</i> L.	sol	Около 20
<i>Galeopsis bifida</i> Boenn.	sol	Около 20
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray	sol	Около 20

Примечание: sol – семена сорного вида отмечались единично.

Следует заметить, что при визуальном исследовании образцов подкарантинной продукции семена ярутки полевой довольно сложно отличить от плодов или семян некоторых других растений. Так, например, семена ярутки практически сливаются по размеру, цвету и даже форме с плодами культурных щавелей. Очень непросто разглядеть семена ярутки и в других мелкосемянных культурах, таких, например, как рапс и фацелия.

Заключение. В результате проведенного исследования выяснено, что ярутка полевая довольно часто, но с небольшим обилием встречается в самых различных агроценозах СФО. Частота встречаемости ярутки полевой в агроценозах различается по регионам СФО. Семена ярутки регулярно отмечаются при герботологических экспертизах зернопродукции и чаще всего засоряют мелкосемянные культуры, так как близки с ними по физическим параметрам. Особенно часто ярутка засоряет продукцию масличных культур, таких как лен и рапс. Кроме того, семена ярутки в большом количестве встречаются в семенах сидератов, особенно фацелии. Полученные результаты необходимо

учитывать при проведении герботологических экспертиз продукции АПК, предназначенной на экспорт в страны, где ярутка полевая является регулируемым организмом.

Литература

1. EPPO Global Database. URL: <https://gd.eppo.int/> (дата обращения: 24.08.2020).
2. International Plant Protection Convention. URL: <https://www.ippc.int/en/countries/all/list-countries> (дата обращения: 25.08.2020).
3. Россельхознадзор. Ввоз. Вывоз. Транзит. URL: <http://www.fsvps.ru/fsvps/importExport> (дата обращения: 14.09.2020).
4. АСД «Доступ ТСБТ». Таможенная статистика внешней торговли Российской Федерации. URL: <http://stat.customs.ru> (дата обращения: 25.08.2020).
5. Агроэкологический атлас России и сопредельных государств: сельскохозяйственные растения, их вредители, болезни и сорняки. URL: <http://www.agroatlas.ru> (дата обращения: 24.09.2020).

6. Фетюхин И.В., Баранов А.А. Интегрированная защита озимой пшеницы от сорняков // *Зерновое хозяйство России*. 2019. № 1 (61). С. 6–9.
7. Каплин В.Г. Зональные особенности засоренности посевов мягкой яровой пшеницы // *Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии*. 2018. № 2. С. 13–20.
8. Бекетова О.А., Комаров И.В. Растительные сообщества нарушенных местообитаний тайги и подтайги // *Вестник КрасГАУ*. 2020. № 4. С. 3–9.
9. Кондратенко Е.П., Старовойтова Е.В., Старовойтов А.В. и др. Видовой состав сорняков в посевах злаковых культур на территории Кемеровской области // *Теория и практика современной аграрной науки: сб. III национальной (всерос.) науч. конф. (г. Новосибирск, 28 февраля 2020 г.)*. Новосибирск, 2020. Т. 1. С. 135–139.
10. Лунева Н.Н. Современная методология фитосанитарного мониторинга сорных растений // *Защита и карантин растений*. 2009. № 11. С. 21–24.
11. Уранов А.А. О методе Друде // *Бюл. МОИП. Отд. биол.* 1935. Т. 44, Вып. 1–2. С. 18–31.
3. Rossel'hoznadzor. Vvoz. Vyvoz. Tranzit. URL: <http://www.fsvps.ru/fsvps/importExport> (data obrashhenija: 14.09.2020).
4. ASD «Dostup TSVT». Tamozhennaja statistika vneshnej trgovli Rossijskoj Federacii. URL: <http://stat.customs.ru> (data obrashhenija: 25.08.2020).
5. Agrojekologicheskij atlas Rossii i sopredel'nyh gosudarstv: sel'skohozejstvennye rastenija, ih vrediteli, bolezni i sornjaki. URL: <http://www.agroatlas.ru> (data obrashhenija: 24.09.2020).
6. Fetjuhin I.V., Baranov A.A. Integrirovannaja zashhita ozimoy pshenicy ot sornjakov // *Zernovoe hozjajstvo Rossii*. 2019. № 1 (61). С. 6–9.
7. Kaplin V.G. Zonal'nye osobennosti zasorennosti posevov mjagkoj jarovoj pshenicy // *Izvestija Samarskoj gosudarstvennoj sel'skohozejstvennoj akademii*. 2018. № 2. С. 13–20.
8. Beketova O.A., Komarov I.V. Rastitel'nye soobshhestva narushennyh mestoobitanij tajgi i podtajgi // *Vestnik KrasGAU*. 2020. № 4. С. 3–9.
9. Kondratenko E.P., Starovojtova E.V., Starovojtov A.V. i dr. Vidovoj sostav sornjakov v posevah zlakovyh kul'tur na territorii Kemerovskoj oblasti // *Teorija i praktika sovremennoj agrarnoj nauki: sb. III nacional'noj (vseros.) nauch. konf. (g. Novosibirsk, 28 fevralja 2020 g.)*. Novosibirsk, 2020. Т. 1. С. 135–139.
10. Luneva N.N. Sovremennaja metodologija fitosanitarnogo monitoringa sornyh rastenij // *Zashhita i karantin rastenij*. 2009. № 11. С. 21–24.
11. Uranov A.A. O metode Drude // *Bjul. MOIP. Otd. biol.* 1935. Т. 44, Vyp. 1–2. С. 18–31.

Literatura

1. EPPO Global Database. URL: <https://gd.eppo.int/> (data obrashhenija: 24.08.2020).
2. International Plant Protection Convention. URL: <https://www.ippc.int/en/countries/all/list-countries> (data obrashhenija: 25.08.2020).
10. Luneva N.N. Sovremennaja metodologija fitosanitarnogo monitoringa sornyh rastenij // *Zashhita i karantin rastenij*. 2009. № 11. С. 21–24.
11. Uranov A.A. O metode Drude // *Bjul. MOIP. Otd. biol.* 1935. Т. 44, Vyp. 1–2. С. 18–31.

Работа выполнена в рамках государственного задания Россельхознадзора «Разработка методических рекомендаций по выявлению и идентификации ярутки полевой *Thlaspi arvense* L.».

