

ВОЗМОЖНОСТЬ ЗАНОСА СОРНЫХ РАСТЕНИЙ С СЕМЕНАМИ РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ

МИХАЙЛОВА Светлана Ивановна, Томский филиал ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений («ВНИИКР»)», Национальный исследовательский Томский государственный университет
ЭБЕЛЬ Татьяна Валерьевна, Томский филиал ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений («ВНИИКР»)»

Представлены результаты герботологических анализов семенных партий редьки масличной. Установлено, что качество семян сидератов часто не соответствует стандартам РФ. Показана высокая вероятность заноса семян опасных сорняков с семенными партиями сидератов. Одним из наиболее злостных сорных растений, распространяющихся с семенами редьки масличной, является вьюнок полевой.

Введение. Возросший интерес к развитию органического земледелия и пчеловодства в Сибири вызвал спрос на семена сидератов и медоносных культур (горчица белая, горчица сарептская, редька масличная, фацелия и др.).

Сидераты могут выступать активными санитарами культурных посевов. Так, быстрорастущие сидеральные крестоцветные культуры (рапс, редька масличная, горчица белая) успешно конкурируют с сорняками в потреблении влаги, элементов питания, тепла и света, способствуя тем самым их угнетению и гибели [9].

Редька масличная (*Raphanus sativus* L. var. *oleiferus* Metzg.) является хорошим предшественником для озимых зерновых, используется как сидерат, заделывается в почву после 6–10 дней цветения, тем самым обеспечивая медосбор и привлечение энтомофагов. Особое значение приобретает использование редьки в личных подсобных хозяйствах при длительном выращивании картофеля в монокультуре. По данным Томского областного комитета госстатистики, общая площадь, занимаемая посадками картофеля в области, составляла в 2018 г. 8,8 тыс. га, из которых 7,2 тыс. га (81,8 %) приходилось на хозяйства населения [10].

Фитосанитарная роль редьки масличной во многом обусловлена аллелопатической активностью растения [13, 15], что обеспечивает заделанной в почву растительной массе роль биологического гербицида и фунгицида [11]. В полевых опытах по использованию редьки масличной в борьбе с сорняками было достигнуто снижение засоренности на 82 %, подавление развития сорняков на 91 % [1].

Однако, как показали результаты мониторинга, осуществляемого сотрудниками Томского филиала ФГБУ «ВНИИКР», качество семян некоторых сидератов, поступающих в торговые сети Сибирского федерального округа (СФО), не соответствует стандартам РФ [5].

Цель работы – оценка засоренности семенных партий редьки масличной, предназначенных для посева на сидеральные цели.

Методика исследований. Исследовали 10 образцов семенных партий редьки масличной из СФО и европейской части РФ, реализуемых в торговой сети г. Томска в 2018–2019 гг. Из каждого образца массой 0,5–1 кг выделяли плоды и семена сорных видов. Идентификацию видов проводили с учетом основных морфологических признаков плодов, целых семян и частично обрубленных семян с использованием бинокулярного микроскопа Stemi 305 (ZEISS). Для определения плодов и семян использовали классические руководства [3, 4] а также карпологическую коллекцию Томского филиала ФГБУ «ВНИИКР». Для учета численности семян сорных видов из каждого образца выбирали по 10 проб массой 50 г, затем проводили учет всех диаспор сорных видов и делали перерасчет на 1 кг семян.

Результаты исследований. В результате проведенных герботологических анализов установили видовой состав растений, засоряющих образцы семян редьки масличной (табл. 1).

В посевном материале редьки масличной обнаружены диаспоры 41 вида растений. Чаще всего встречаются семена злостных сорных видов, таких как *Convolvulus arvensis*, *Echinochloa crusgalli*, *Fallopia convolvulus*, *Galium vaillantii*, *Setaria pumila* (табл. 2).

В нескольких образцах редьки масличной, полученных из европейской части РФ и Новосибирской области, обнаружены в большом количестве семена вьюнка полевого (*Convolvulus arvensis*). Этот вид относится к числу наиболее вредоносных и трудноискоренимых сорных растений в основных земледельческих районах РФ [2, 6].

Ареал распространения и вредоносность вьюнка полевого в СФО стабильно растут. Например, в Алтайском крае отмечается постоянный рост его численности, только с 2001 по 2007 г. площадь пашни, засоренная им, увеличилась с 18,2 до 31,4 %. В основных зерновых районах Западной Сибири (Алтайский край, Новосибирская область) одними только агро-



Видовой состав растений, засоряющих семена редьки масличной

№ п/п	Вид сорных растений	Номер образца редьки из европейской части РФ					Номер образца редьки из СФО				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.		+								
2	<i>Avena fatua</i> L.							+	+	+	
3	<i>Beta vulgaris</i> L.			+		+					
4	<i>Brassica campestris</i> L.	+		+		+	+				
5	<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I.M. Johnst			+	+			+			
6	<i>Camelina sativa</i> Crantz						+				
7	<i>Cannabis sativa</i> L.								+	+	
8	<i>Chenopodium album</i> L.		+					+			
9	<i>Chenopodium</i> sp.							+			
10	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	+	+		+		+		+	+	
11	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	+		+		+	+	+	+	+	
12	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski			+							
13	<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench						+				
14	<i>F. tataricum</i> (L.) Gaertn.							+	+	+	
15	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Love		+	+	+	+		+	+	+	
16	<i>Galeopsis bifida</i> Boenn.			+		+		+			
17	<i>Galium tricornerutum</i> Dandy				+						
18	<i>G. vaillantii</i> DC.		+	+			+	+	+	+	
19	<i>Hordeum vulgare</i> L.		+								
20	<i>Lappula squarrosa</i> (Retz.) Dumort.							+	+	+	
21	<i>Lathyrus</i> sp.							+			
22	<i>Linum usitatissimum</i> L.	+					+				
23	<i>Malva pusilla</i> Sm.		+								
24	<i>Medicago falcata</i> L.							+			
25	<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke							+			
26	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.								+	+	
27	<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv.							+	+		
28	<i>Nonea rossica</i> Stev.				+						
29	<i>Panicum miliaceum</i> L.		+				+				
30	<i>P. miliaceum</i> ssp. <i>runderale</i> (Kitag.) Tzvelev	+						+			
31	<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Gray		+			+		+			
32	<i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.						+	+	+	+	
33	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.		+	+		+		+			
34	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. et Schult.		+	+	+	+	+	+			
35	<i>S. viridis</i> (L.) P. Beauv.				+		+	+			
36	<i>Sinapis alba</i> L.			+							
37	<i>S. arvensis</i> L.							+			
38	<i>Solanum</i> sp.		+								
39	<i>Thlaspi arvense</i> L.							+			
40	<i>Triticum aestivum</i> L.				+	+					
41	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray		+			+					
Всего видов		5	13	11	8	10	11	20	7	10	9

Таблица 2

Содержание диаспор сорных растений в семенах редьки масличной разного географического происхождения

№ образца	Число видов	Общая засоренность образца, шт./кг	Преобладающий вид	Инвазивный для СФО вид
Европейская часть РФ				
1	5	3933	<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Echinochloa crus-galli</i>
2	13	1200	<i>Fallopia convolvulus</i>	<i>Vicia hirsuta</i>
3	11	1660	<i>Beta vulgaris</i> , <i>Sinapis alba</i> , <i>Galeopsis bifida</i>	<i>Echinochloa crus-galli</i>
4	8	3550	<i>Galium tricornerutum</i> , <i>Fallopia convolvulus</i> , <i>Convolvulus arvensis</i>	-
5	10	960	<i>Galeopsis bifida</i>	<i>Echinochloa crus-galli</i> , <i>Vicia hirsuta</i>
СФО				
6	11	4340	<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Echinochloa crus-galli</i>
7	20	2150	<i>Galium vaillantii</i> , <i>Fallopia convolvulus</i>	<i>Echinochloa crus-galli</i>
8	7	530	<i>Avena fatua</i> , <i>Fagopyrum tataricum</i>	-
9	10	980	<i>Avena fatua</i> , <i>Fallopia convolvulus</i>	<i>Echinochloa crus-galli</i> , <i>Melilotus officinalis</i>
10	10	388	<i>Fagopyrum tataricum</i> , <i>Fallopia convolvulus</i>	<i>Echinochloa crus-galli</i> , <i>Melilotus officinalis</i>



техническими мерами невозможно сократить численность данного вида. Ведутся активные исследования по разработке надежной системы защиты от вьюнка и поиску эффективных препаратов и оптимальных сроков их применения [7].

Наряду с агротехническими и химическими средствами борьбы с вьюнком полевым необходимо использовать и предупредительные меры, в частности, препятствовать заносу семян с посевным материалом.

По нашим данным, семена вьюнка полевого могут поступать на территорию Томской области с различными видами подкарантинной продукции (продовольственное зерно, семена масличных, овощных и медоносных культур). Плоды и семена вьюнка полевого регулярно встречаются в семенах сидератов (горчица белая, фацелия пижмолистная, рапс и др.). Скорее всего, это обусловлено посевом сидеральных культур на семенные цели на сильно засоренных полях и последующей несовершенной системой очистки семян. В образцах семян горчицы и фацелии отмечено небольшое количество семян вьюнка по сравнению с образцами семян редьки масличной.

Опасность заноса вьюнка с семенами редьки заключается в особенностях биологии его семян. Они обладают «твердосемянностью» (физическим типом покоя), могут долгое время сохранять жизнеспособность и находиться в составе почвенного банка семян [14, 16].

Для оценки целесообразности использования семян сидератов, засоренных вьюнком полевым, актуальным является изучение жизнеспособности семян вьюнка, попадающих в почву при посеве. Рекомендуют различные способы выведения семян вьюнка полевого из покоя (механическая скарификация, гидротермическое воздействие) [16]. Авторы использовали эффективный способ выведения семян вьюнка из покоя: гидротермическое воздействие путем ошпаривания семян кипятком в течение 1 минуты.

Полученные результаты свидетельствуют о высокой потенциальной жизнеспособности семян вьюнка, прошедших очистку и сушку вместе с семенами основной культуры (редьки масличной). Большая часть семян (88,5–96,7 %) являются жизнеспособными и могут при определенных условиях образовать нормальные проростки (табл. 3).

Однако значительная часть семян находится в состоянии физического покоя и может постепенно выходить из него.

В лабораторных условиях при гидротермическом воздействии семена вьюнка полевого энергично выходят из покоя и быстро прорастают в течение 2–3 дней. Но даже после гидротермического воздействия часть семян (5,6–14,0 %) по-прежнему остается в покое.

Можно предположить, что большая часть семян вьюнка, попавших в почву с семенами основной культуры, не прорастут в первый год вегетации и пополнят почвенный банк семян. Это может создать угрозу засорения почвы семенами злостного сорняка на долгие годы.

В посевном материале редьки масличной идентифицированы диаспоры инвазивных растений для СФО (*Echinochloa crus-galli*, *Melilotus officinalis*, *Vicia hirsuta*) [12].

Наряду с диаспорами инвазивных и опасных сорных растений с семенами редьки масличной могут распространяться семена редких заносных растений. Впервые за годы наблюдений в одной из семенных партий редьки масличной, поступивших в г. Томск из европейской части РФ, нами были обнаружены в большом количестве плоды сорного растения – подмаренника трехрогого (*Galium tricornutum* Dandy).

Наши данные согласуются с результатами герботологических исследований, осуществляемых филиалами ФГБУ «ВНИИКР» и территориальными управлениями Россельхознадзора по СФО. Например, по результатам испытаний, проведенных в лаборатории ФГБУ «Красноярский референтный центр Россельхознадзора», партии семян сидератов (фацелии, горчицы белой, люцерны, редьки масличной и вико-овсяной смеси) не соответствуют требованиям ГОСТ Р 52325-2005 по чистоте и содержанию семян других растений, в том числе сорных. Так, например, в партии семян горчицы белой весом 0,1 кг установлено содержание семян других растений 15800 шт./кг, а допускается 360 шт./кг. Как пояснили специалисты Территориального управления Россельхознадзора, сидеральный пар – это занятый пар, используемый для возделывания культур на зеленое удобрение, в том числе он вводится в систему севооборота

Таблица 3

Жизнеспособность семян *Convolvulus arvensis*, выделенных из семенных партий редьки масличной

№ п/п	Происхождение образца, год урожая	Вариант опыта	Число семян, %		
			всхожих	твердых	гнилых
1	Ивановская обл., 2017	Контроль	7,8 ± 0,8	88,9 ± 6,4	3,3 ± 0,1
		ГТВ*	90,0 ± 5,6	5,6 ± 0,3	4,4 ± 0,2
2	Ивановская обл., 2018	Контроль	20,0 ± 0,5	68,5 ± 1,4	11,5 ± 0,9
		ГТВ	76,2 ± 1,2	14,0 ± 1,1	9,8 ± 0,7
3	Новосибирская обл., 2018	Контроль	2,2 ± 0,1	97,8 ± 7,5	0
		ГТВ	87,8 ± 5,8	6,7 ± 0,8	5,5 ± 0,3

* ГТВ – гидротермическое воздействие на семена.



для очищения почвы от сорняков. Необходимо учитывать, что семена сорных растений, находясь в почве, могут сохранять всхожесть до 10 лет, а значит, семенной материал, предназначенный для сидератов, должен быть очищен от семян сорных растений [8].

Заключение. В результате герботологических экспертиз семенных партий редьки масличной, предназначенной в качестве сидерата, выявлена высокая вероятность заноса семян сорных растений на территорию Томской области. В образцах семян редьки масличной различного географического происхождения (европейская часть РФ и СФО) выделены и определены диаспоры (плоды и семена) 41 вида растений. Особую опасность представляет использование семенных партий редьки масличной с наличием жизнеспособных семян трудноискоренимого злостного сорняка – вьюнка полевого.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альтернативные приемы борьбы с сорняками в полевых севооборотах Нечерноземной зоны / М.Н. Новиков [и др.] // Защита и карантин растений. – 2017. – № 5. – С. 20–22.
2. Взаимодействие культурных растений и вредных объектов в агрофитоценозах / Ю.Я. Спиридонов [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 7. – С. 26–30.
3. Доброхотов В.Н. Семена сорных растений. – М.: Сельхозиздат, 1961. – 414 с.
4. Майсурян Н.А., Атабекова А.И. Определитель семян и плодов сорных растений. – М.: Колос, 1978. – 288 с.
5. Михайлова С.И., Эбель Т.В., Эбель А.Л. Распространение чужеродных растений путем спейрохории в агроценозах Томской области // Российский журнал биологических инвазий. – 2019. – № 3. – С. 65–73.
6. Перечень особо опасных для продукции растительного происхождения вредных организмов // Вестник защиты растений. – 2010. – № 4. – С. 73.
7. Садовникова Н.Н., Стецов Г.Я., Садовников Г.Г. Использование биологических особенностей вьюнка полевого в технологии борьбы с ним с помощью гербицидов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 5 (163). – С. 43–489.
8. Семена сидератов не соответствуют требованиям ГОСТа. – Режим доступа: http://www.ukrsn.ru/news/2015/03/Semena_sideratov_ne_sootvetstvuyat_trebovaniyam_GOSTa (дата обращения 21.02.2020).

9. Сидераты в земледелии Нечерноземной зоны / М.Н. Новиков [и др.] // Агротехнический вестник. – 2013. – № 4. – С. 20–26.

10. Томский областной комитет госстатистики. – Режим доступа: <https://tmsk.gks.ru/storage/mediabank/Посевные%20площади%20сельскохозяйственных%20культур%20по%20категориям%20хозяйств.pdf> (дата обращения 18.05.2020).

11. Черкашин В.Н. Севооборот как основа органического земледелия при выращивании экологически чистой продукции растениеводства // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4 (66). – С. 28–30.

12. Черная Книга флоры Сибири / науч. ред. Ю.К. Виноградова, отв. ред. А.Н. Куприянов; Рос. акад. наук, Сибирское отделение; ФИЦ угля и углекислоты [и др.]. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2016. – 440 с.

13. Mishchenko Y.G. et al. Herbological monitoring of efficiency of tillage practice and green manure in potato agrocenosis // Ukrainian Journal of Ecology, 2019, № 9(1), P. 210–219.

14. Jayasuriya K.M.G.G., Baskin J.M., Baskin C.C. Dormancy, germination requirements and storage behaviour of seeds of Convolvulaceae (Solanales) and evolutionary considerations // Seed Sci Res., 2008, Vol. 18, P. 223–237.

15. Ricardo L.L. et al. Phytochemical investigation and phytotoxic activity of aerial parts of oilseed radish (*Raphanus sativus* var. *oleifer* Stokes) // Biochemical Systematics and Ecology, 2018, Vol. 78, P. 52–58.

16. Xiong R. et al. Seed treatments alleviate dormancy of field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) // Weed Technology, 2018, Vol. 32, P. 564–569.

Михайлова Светлана Ивановна, канд. биол. наук, научный сотрудник, Томский филиал «Всероссийского центра карантина растений» (ВНИИКР), доцент кафедры «Сельскохозяйственная биология», Томский государственный университет. Россия.

634069, г. Томск, пр. Фрунзе, 109А.

Тел.: 89039529145.

634069, г. Томск, просп. Ленина, 36.

Тел.: (3822) 52-96-72.

Эбель Татьяна Валерьевна, научный сотрудник, Томский филиал «Всероссийского центра карантина растений» (ВНИИКР). Россия.

634069, г. Томск, пр. Фрунзе, 109А.

Тел.: 89039529145.

Ключевые слова: редька масличная; сидерат; герботологический анализ; сорные растения; семена; *Convolvulus arvensis*.

POSSIBILITY OF SPREADING WEEDS WITH OIL RADISH SEEDS

Mikhailova Svetlana Ivanovna, Candidate of Biological Sciences, Researcher, All-Russian Plant Quarantine Center (VNIICR), Tomsk Branch, Russia.

Ebel Tatyana Valerievna, Researcher, All-Russian Plant Quarantine Center (VNIICR), Tomsk Branch, Russia.

Keywords: oil radish; green manure; herbological analysis; weed plants; seeds; *Convolvulus arvensis*.

The results of herbological analyzes of seed lots of oil radish are presented. It was established that the quality of green manure seeds often does not meet the standards of the Russian Federation. A high probability of the spread of seeds of dangerous weeds with seed lots of green manure is shown. One of the most harmful weeds spreading with oil radish seeds is field bindweed.

