

**СТРУКТУРА СОРНОГО ЦЕНОЗА В ПОСЕВАХ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ****Н. М. БЕЛОУСОВ, И. Г. ВОЛЧКЕВИЧ**РУП «Институт защиты растений»,  
аг. Прилуки, Республика Беларусь, 223011, e-mail: yser3710@gmail.com

(Поступила в редакцию 20.02.2024)

В статье изложены результаты исследований по оценке видового состава, структуре доминирования и встречаемости сорных растений в результате проведения маршрутных обследований посевов моркови столовой на территории Республики Беларусь в 2004–2013 гг. и 2021–2023 гг. Установлено, что в агроценозах моркови произрастало до 45 видов сорняков, засорённость посевов варьировала от 42,8 до 53,4 шт/м<sup>2</sup> и в среднем достигала 48,0 шт/м<sup>2</sup>. Сорные растения, произрастающие в посевах моркови столовой, относятся к 20 ботаническим семействам. В структуре доминирования преобладают представители семейства Asteraceae как по видовому (22,2 %), так и по количественному (22,3 %) составу. Сорняки из семейств Brassicaceae, Polygonaceae и Lamiaceae преобладают по числу входящих в них видов, представители Gramineae и Rubiaceae – по численности. Вместе с тем определены преобладающие сорные виды: *Chenopodium album*, *Echinochloa crusgalli*, *Amaranthus retroflexus*, *Galinsoga parviflora*, которые из года в год, не сокращая своего обилия составляют 50 % численности от всех видов сорных растений, встречающихся в посевах культуры. Отмечено возрастание численности малолетних видов: *Capsella bursa-pastoris* в 2 раза и *Erigeron canadensis* в 1,7 раза, многолетних: *Linaria vulgaris* в 2 раза и *Stachys palustris* в 1,8. Для моркови столовой характерен малолетний тип засорения (87,1 %) с высоким уровнем двудольных видов (81,5 %). В составе многолетних сорняков преобладают корневищные (45,2 %) и корнеотпрысковые (45,2 %) группы.

**Ключевые слова:** морковь, маршрутные обследования, засорённость, видовой состав, встречаемость, сорные растения.

The article presents the results of studies assessing the species composition, structure of dominance and occurrence of weeds as a result of conducting route surveys of table carrot crops on the territory of the Republic of Belarus in 2004–2013 and 2021–2023. It was established that 45 species of weeds grew in carrot agrocenoses; the infestation of crops varied from 42.8 to 53.4 pcs/m<sup>2</sup> and on average reached 48.0 pcs/m<sup>2</sup>. Weeds growing in carrot crops belong to 20 botanical families. The dominance structure is dominated by representatives of the Asteraceae family, both in species (22.2 %) and quantitative (22.3 %) composition. Weeds from the families Brassicaceae, Polygonaceae and Lamiaceae prevail in the number of species included in them, representatives of Gramineae and Rubiaceae – in number. At the same time, the predominant weed species have been identified: *Chenopodium album*, *Echinochloa crusgalli*, *Amaranthus retroflexus*, *Galinsoga parviflora*, which from year to year, without reducing their abundance, make up 50 % of the number of all types of weeds found in crops. An increase in the number of juvenile species has been noted: *Sarsellabursa-pastoris* 2 times and *Erigeron canadensis* 1.7 times, perennial: *Linaria vulgaris* 2 times and *Stachys palustris* 1.8. Table carrots are characterized by a young type of infestation (87.1 %) with a high level of dicotyledonous species (81.5 %). The composition of perennial weeds is dominated by rhizomatous (45.2 %) and root-sprouting (45.2 %) groups.

**Key words:** carrots, route surveys, weediness, species composition, occurrence, weeds.

**Введение**

Морковь столовая (*Daucus carota* L.) является одной из важных овощных культур, возделываемых в Беларуси. Корнеплоды моркови имеют высокую пищевую и биологическую ценность, содержат большое количество витаминов, минеральных веществ и антиоксидантов. По данным главной государственной инспекции по семеноводству, карантину и защите растений посевные площади, занятые под культурой в сельскохозяйственных организациях в 2021 г. составили 422,8 га; 2022 г. – 1683 га, в 2023 г. – 1808,5 га.

Возделывание моркови столовой сопряжено с присутствием в посевах сорных растений [1]. На протяжении 30–40 дней с момента появления массовых всходов [2], растения моркови слабо конкурируют с сорняками. Обусловлено это медленными начальными темпами роста культуры и слабо экранирующими листьями, что при естественном засорении способствует снижению урожая на 83,7–97,0 % [3, 4].

Сорные растения представляют собой сложную динамическую систему, которая постоянно адаптируется к изменяющимся условиям среды и воздействию человека. Интенсивные технологии возделывания, способы обработки почвы, чередование культур, постепенно меняющиеся почвенно-климатические условия, внесение средств защиты и удобрений, со временем приводят к изменению видового состава и численности сорных растений [5]. В результате формируется наиболее адаптивная группа трудноискоренимых сегетальных сорняков, затрудняющих борьбу с засорением в посевах моркови.

В связи с этим, проведение мониторинговых исследований видового состава, плотности и пространственного распределения сорно-полевой растительности, изучение их систематической принадлежности, позволяют получить сведения, необходимые для дальнейшей разработки защитных мероприятий в агроценозах моркови столовой.

Цель исследования – изучить видовой состав, структуру доминирования и встречаемость сорных растений в посевах моркови столовой в условиях Беларуси.

**Основная часть**

В период вегетации моркови на протяжении 2004–2013 гг. и 2021–2023 гг. проводились маршрутные обследования полей хозяйств, расположенных в шести областях республики (3 агроклиматических зо-

нах) по общепринятым методикам [6, 7]. С помощью учетных рамок размером 0,25 м<sup>2</sup> на каждом поле по диагонали участка в зависимости от площади посева (площадью до 50 га анализировали 10 штук, от 50 до 100 га – 15, более 100 га – 20) определяли видовой состав сорняков, их численность и встречаемость [8]. Ботанические названия сорных растений, их принадлежность к семействам устанавливали по определителям [9,10,11].

В результате маршрутных обследований посевов моркови столовой в 2004–2008 гг., 2009–2013 гг. и 2021–2023 гг. выявлено 35, 29 и 40 видов сорных растений, с общей численностью 53,4, 42,8 и 47,8 шт/м<sup>2</sup>. Среди сорных растений, во все годы проведения исследований, доминировали: МАРЬ БЕЛАЯ–6,5 шт/м<sup>2</sup>, или 12,2 % от общей засорённости в 2004–2008 гг., 7,4 шт/м<sup>2</sup>, или 17,3 % в 2009–2013 гг. и 7,3 шт/м<sup>2</sup> (15,3 %) в 2021–2023 гг., ежовник обыкновенный – 7,5 (14,0 %), 9,4 шт/м<sup>2</sup> (22,0 %) и 3,7 шт/м<sup>2</sup> (7,7 %), щирица запрокинутая – 3,6 (8,4 %), 5,7 шт/м<sup>2</sup> (10,7 %) и 3,8 шт/м<sup>2</sup> (8,0 %), галинзога мелкоцветковая – 4,5 (8,8 %), 4,7 шт/м<sup>2</sup> (10,5 %) и 8,4 шт/м<sup>2</sup> (17,6 %), соответственно году проведения исследований (табл. 1).

За анализируемый период произошли значительные изменения в количественном и видовом составе сорных растений. Так, наблюдалось увеличение численности галинзоги мелкоцветковой в 1,8–1,9 раза (с 4,5–4,7 шт/м<sup>2</sup> в 2004–2013 гг. до 8,4 шт/м<sup>2</sup> в 2021–2023 гг.), звездчатки средней в 20,0 раз (с 0,1 шт/м<sup>2</sup> в 2009–2013 гг. до 2,0 шт/м<sup>2</sup> в 2021–2023 гг.), мелколепестника канадского в 1,7 раза (с 0 шт/м<sup>2</sup> в 2004–2008 гг. до 1,7 шт/м<sup>2</sup> в 2021–2023 гг.), пастушьей сумки обыкновенной в 2,0–4,8 раза (с 0,5–1,2 шт/м<sup>2</sup> в 2004–2013 гг. до 2,4 шт/м<sup>2</sup> в 2021–2023 гг.) и чистеца болотного в 1,8–11,0 раз (с 0,1–0,6 до 1,1 шт/м<sup>2</sup>). С другой стороны, отмечалось снижение численности ежовника обыкновенного в 2,0–2,5 раза, паслёна чёрного в 2,7–5,0, подмаренника цепкого в 1,8–2,1 раза и фиалки полевой в 1,9–2,4 раза (табл. 1).

Таблица 1. Видовой состав сорных растений в посевах моркови столовой в Беларуси (маршрутные обследования, РУП «Институт защиты растений»)

Виды	Засорённость, шт/м <sup>2</sup>			
	2004–2008 гг.	2009–2013 гг.	2021–2023 гг.	Среднее
Виды горцев ( <i>Polygonum</i> sp.)	4,5	3,4	4,4	4,1
Галинзога мелкоцветковая ( <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.)	4,7	4,5	8,4	5,7
Звездчатка средняя ( <i>Stellaria media</i> (L.) Vill. s. l.)	1,3	0,1	2,0	1,2
Ежовник обыкновенный ( <i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.)	7,5	9,4	3,7	6,9
Льнянка обыкновенная ( <i>Linaria vulgaris</i> Mill.)	0,7	0,3	1,3	0,8
Марь белая ( <i>Chenopodium album</i> L.)	6,5	7,4	7,3	7,1
Мелколепестник канадский ( <i>Erigeron canadensis</i> L.)	0	1,0	1,7	0,9
Осот полевой ( <i>Sonchus arvensis</i> L.)	1,8	1,0	1,4	1,4
Паслен чёрный ( <i>Solanum nigrum</i> L.)	1,5	0,8	0,3	0,9
Пастушья сумка обыкновенная ( <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.)	1,2	0,5	2,4	1,4
Пикульник обыкновенный ( <i>Galeopsis tetrahit</i> L.)	1,7	1,1	0,02	0,9
Подмаренник цепкий ( <i>Galium aparine</i> L.)	2,5	2,1	1,2	1,9
Польнь обыкновенная ( <i>Artemisia vulgaris</i> L.)	1,0	0,3	0,3	0,5
Пырей ползучий ( <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski)	2,3	0,4	2,9	1,9
Редька дикая ( <i>Raphanus raphanistrum</i> L.)	1,7	1,1	0,03	1,0
Трехреберник запаховый ( <i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.)	1,0	0,3	0,6	0,6
Фиалка полевая ( <i>Viola arvensis</i> Murray)	2,4	1,9	1,0	1,8
Черда трёхраздельная ( <i>Bidenstripartita</i> L.)	1,2	0,9	0,1	0,8
Чистец болотный ( <i>Stachys palustris</i> L.)	0,6	0,1	1,1	0,6
Щирица запрокинутая ( <i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	5,7	3,6	3,8	4,3
Ярутка полевая ( <i>Thlaspi arvense</i> L.)	1,1	0,8	0,9	0,9
Прочие	2,5	1,6	2,7	2,3
Всего, шт./м <sup>2</sup>	53,4	42,8	47,8	48,0
Всего видов, штук	35	29	40	45

Маршрутные обследования, проведенные в 2021–2023 гг., показали, что засорённость агроценозов моркови носит зональный характер. Наименьшая численность сорняков отмечается в центральной агроклиматической зоне и составляет 39,8 шт/м<sup>2</sup>, в северной зоне их количество увеличивается до 44,5 шт/м<sup>2</sup> и максимальная численность сорняков наблюдается в южной зоне (59,0 шт/м<sup>2</sup>). Также отмечено зональное отличие в засорённости по видам. В центральной зоне значительную численность занимают виды горцев (6,6 шт/м<sup>2</sup>), осот полевой (2,6 шт/м<sup>2</sup>), чистец болотный (3,0 шт/м<sup>2</sup>), в центральной и северной зонах – подмаренник цепкий (1,7 и 1,4 шт/м<sup>2</sup>), в северной и южной зонах – ежовник обыкновенный (4,0 и 4,5 шт/м<sup>2</sup>), в северной зоне – звездчатка средняя (3,4 шт/м<sup>2</sup>), пастушья сумка обыкновенная (5,1 шт/м<sup>2</sup>), фиалка полевая (2,2 шт/м<sup>2</sup>), ярутка полевая (2,7 шт/м<sup>2</sup>), в южной зоне отмечена максимальная численность галинзоги мелкоцветковой (16,0 шт/м<sup>2</sup>), льнянки обыкновенной (4,0 шт/м<sup>2</sup>), мари белой (11,0 шт/м<sup>2</sup>), мелколепестника канадского (4,7 шт/м<sup>2</sup>), пырея ползучего (6,1 шт/м<sup>2</sup>) и щирицы запрокинутой (5,6 шт/м<sup>2</sup>) (табл. 2).

Таблица 2. Численность сорных растений в агроценозах моркови столовой по агроклиматическим зонам Беларуси (маршрутные обследования, РУП «Институт защиты растений», 2021–2023 гг.)

Виды	Агроклиматическая зона		
	центральная	северная	южная
Виды горцев	6,6	3,9	2,8
Галинзога мелкоцветковая	3,4	5,8	16,0
Ежовник обыкновенный	2,6	4,0	4,5
Звездчатка средняя	1,5	3,4	1,3
Льнянка обыкновенная	0	0	4,0
Марь белая	3,5	7,5	11,0
Мелколепестник канадский	0,3	0	4,7
Осот полевой	2,6	1,5	0,2
Пастушья сумка обыкновенная	1,7	5,1	0,5
Подмаренник цепкий	1,7	1,4	0,4
Пырей ползучий	2,4	0,3	6,1
Фиалка полевая	0,7	2,2	0,2
Чистец болотный	3,0	0,4	0
Щирица запрокинутая	5,2	0,5	5,6
Ярутка полевая	0,1	2,7	0
Прочие	4,6	5,9	1,6
Всего, шт./м <sup>2</sup>	39,8	44,5	59,0
Всего видов, шт.	26	26	27

При оценке встречаемости сорных растений в агроценозах моркови определено, что наиболее распространенными являются марь белая (53,9 %), ежовник обыкновенный (34,0 %), галинзога мелкоцветковая (41,6 %) и щирица запрокинутая (31,4 %). Данные виды характеризуются высокой адаптивностью к различным условиям, быстрым ростом, большой продуктивностью семян, способностью к самосеву и длительному сохранению жизнеспособности в почве, что обуславливает высокую конкурентоспособность по отношению к растениям моркови столовой [4]. Кроме вышеуказанных видов, в посевах встречаются и другие малолетние виды: пастушья сумка обыкновенная (25,4 %), мелколепестник канадский (17,9 %), подмаренник цепкий (15,6 %), звездчатка средняя (14,2 %), виды горцев (птичий – 15,6 %, вьюнковый – 15,3 %, щавелелистный – 13,6 %), из многолетних видов – пырей ползучий (15,1 %), осот полевой (14,2 %), льнянка обыкновенная (12,2 %). Встречаемость сорных растений менее чем на 12 % обследуемых площадей включает 26 видов (табл. 3), из которых 12 видов (вероника полевая, горец почечуйный, жерушник болотный, крапива жгучая, морковь дикая, одуванчик лекарственный, пикульник обыкновенный, портулак огородный, редька дикая, сушеница топяная, торица полевая, яснотка пурпурная) встречаются единично в посевах, доля их присутствия варьируется от 0,2 до 2,6 %.

Таблица 3. Встречаемость сорных растений в агроценозах моркови столовой, % (маршрутные обследования, РУП «Институт защиты растений»)

Вид	Агроклиматическая зона									Среднее
	центральная			северная			южная			
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	
Бодяк полевой	33,3	17,4	0	0	18,5	0	0	0	0	7,7
Вьюнок полевой	0	8,7	0	0	3,7	0	0	0	0	1,4
Галинзога мелкоцветковая	46,7	0	20,0	25,0	14,8	36,6	75,0	86,7	70,0	41,6
Горец вьюнковый	6,7	13,0	0	37,5	59,3	0	0	13,3	8,0	15,3
Горец птичий	13,3	21,7	0	0	0	0	50,0	53,3	2,0	15,6
Горец щавелелистный	60,0	47,8	0	0	14,8	0	0	0	0	13,6
Горошек мышиный	0	0	0	0	0	0	0	6,7	2,0	1,0
Дрёма белая	0	0	0	50,0	37,0	0	0	0	2,0	9,9
Ежовник обыкновенный	40,0	30,4	20,0	31,3	29,6	48,8	25,0	66,7	14,0	34,0
Звездчатка средняя	0	0	24,0	25,0	37,0	22,0	0	0	20,0	14,2
Льнянка обыкновенная	0	0	0	0	0	0	50,0	60,0	0	12,2
Марь белая	40,0	26,1	36,0	68,8	51,9	39,0	87,5	60,0	76,0	53,9
Мелколепестник канадский	0	4,3	12,0	0	0	0	62,5	80,0	2,0	17,9
Мята полевая	0	0	0	0	0	7,3	0	0	6,0	1,5
Мятлик однолетний	20,0	13,0	12,0	0	3,7	2,4	0	0	12,0	7,0
Осот полевой	0	34,8	22,0	25,0	18,5	19,5	0	0	8,0	14,2
Паслен черный	0	0	10,0	25,0	7,4	7,3	0	0	6,0	6,2
Пастушья сумка обыкновенная	0	0	30,0	62,5	48,1	22,0	0	6,7	16,0	25,4
Подмаренник цепкий	46,7	21,7	0	25,0	22,2	4,9	0	20,0	0	15,6
Подорожник большой	13,3	0	0	0	0	14,6	0	0	2,0	3,3
Польнь обыкновенная	0	0	0	6,3	11,1	0	0	0	0	1,9
Пырей ползучий	0	26,1	2,0	0	11,1	0,0	50,0	46,7	0	15,1
Трехреберник непахучий	26,7	8,7	0	12,5	11,1	2,4	0	13,3	6,0	9,0
Фиалка полевая	26,7	4,3	0	31,3	29,6	0	0	0	8,0	11,1
Черда трехраздельная	0	0	0	12,5	7,4	0	0	0	0	2,2
Чистец болотный	0	21,7	0	0	7,4	4,9	0	0	0	3,8
Щирица запрокинутая	53,3	39,1	10,0	6,3	18,5	4,9	62,5	40,0	48,0	31,4
Ярутка полевая	0	4,3	0	43,8	44,4	0	0	0	0	10,3

В ходе исследования биологического состава сорных растений, установлено доминирование малолетних сорняков, их численность составила 36,9–45,7 шт/м<sup>2</sup>. Среди них наибольшее количество 29,0–35,5 шт/м<sup>2</sup> (табл. 4) занимают яровые виды: галинзога мелкоцветковая, ежовник обыкновенный, марь белая и щирица запрокинутая (табл. 1). Зимующие сорняки составляли от 7,0 до 9,8 шт/м<sup>2</sup>; двулетние – от 0,6 до 0,9 шт/м<sup>2</sup>.

Численность многолетних сорных растений достигает 8,1 ст/м<sup>2</sup>. Среди них доминируют корневищные (0,7–4,1 ст/м<sup>2</sup>) и корнеотпрысковые (1,9–3,6 ст/м<sup>2</sup>) виды, такие как пырей ползучий и осот полевой.

В агроценозах моркови столовой преобладает двудольный тип засорения (33,0–43,6 шт/м<sup>2</sup>), однодольные виды сорняков составляют 7,0–9,9 шт/м<sup>2</sup>.

Таблица 4. Засоренность посевов моркови столовой по биологическим группам (маршрутные обследования, РУП «Институт защиты растений»)

Группы сорных растений	Засоренность, шт/м <sup>2</sup>			Среднее
	2004–2008 гг.	2009–2013 гг.	2021–2023 гг.	
Малолетних,	45,7	40,0	36,9	41,8
в т.ч.:				
яровые	35,5	32,1	29,0	32,2
зимующие	9,6	7,0	9,8	8,8
двулетние	0,6	0,9	0,9	0,8
Многолетних,	7,7	2,8	8,1	6,2
в т.ч.:				
корневищные	3,5	0,7	4,1	2,8
корнеотпрысковые	3,0	1,9	3,6	2,8
стержнекорневые	1,0	0,3	0,3	0,5
мочковатокорневые	0,2	0	0,2	0,1
Всего,	53,4	42,8	47,8	48,0
в т.ч.:				
однодольных	9,9	9,8	7,0	8,9
двудольных	43,6	33,0	40,8	39,1

Структура засорённости посевов моркови столовой представлена 20 семействами, 3 из которых являются преобладающими: астровые (10,7 шт/м<sup>2</sup>), злаковые (8,9 шт/м<sup>2</sup>) и маревые (7,1 шт/м<sup>2</sup>) (табл. 5). Представители семейств амарантовые, гречишные, крестоцветные насчитывают 3,4–4,3 растения/м<sup>2</sup>.

Таблица 5. Структура засоренности посевов моркови столовой в Беларуси по семействам (маршрутные обследования, РУП «Институт защиты растений»)

Семейство	Засорённость, шт/м <sup>2</sup>			Среднее
	2004–2008 гг.	2009–2013 гг.	2021–2023 гг.	
Амарантовые ( <i>Amaranthaceae</i> Juss.)	5,7	3,6	3,8	4,3
Астровые ( <i>Asteraceae</i> Dumort.)	10,4	8,5	13,2	10,7
Гвоздичные ( <i>Caryophyllaceae</i> Juss.)	1,9	1,0	2,9	1,9
Гречишные ( <i>Polygonaceae</i> Juss.)	4,6	3,4	4,4	4,1
Злаковые ( <i>Graminea</i> Juss.)	9,9	9,8	7,0	8,9
Крестоцветные ( <i>Brassicaceae</i> Burnet.)	4,2	2,6	3,4	3,4
Маревые ( <i>Chenopodiaceae</i> Vent.)	6,5	7,5	7,3	7,1
Мареновые ( <i>Rubiaceae</i> Juss.)	2,5	2,1	1,2	1,9
Фиалковые ( <i>Violaceae</i> Batsch.)	2,4	2,0	1,0	1,8
Яснотковые ( <i>Lamiaceae</i> Lindl.)	2,3	1,3	1,2	1,6
Прочие	3,1	1,2	2,3	2,2
Всего, шт./м <sup>2</sup>	53,4	42,8	47,8	48,0

Семейство астровые отличается наиболее многочисленным видовым разнообразием и насчитывает 22,2 % от общего количества выявленных видов, крестоцветные – 11,1 %, семейства яснотковые и гречишные – по 8,9 %, гвоздичные и злаковые – по 6,7 %. Семейства: амарантовые, бобовые, вьюнковые, дымянковые, крапивные, маревые, мареновые, норичниковые, паслёновые, подорожниковые, портулаковые, сельдерейные, фиалковые, хвощёвые включают по 1–2 вида.

### Заключение

В последние годы, несмотря на широкое применение химических средств защиты, численность сорных растений в посевах моркови столовой остается на достаточно высоком уровне (47,8 шт/м<sup>2</sup>). При этом наиболее распространёнными (3,7–8,4 шт/м<sup>2</sup>) и часто встречаемыми (31,4–23,9 %) сорняками являются: марь белая, ежовник обыкновенный, щирица запрокинутая и галинзога мелкоцветковая. Данные виды хорошо приспособились к условиям жизни в агроценозах и ежегодно создают высокую конкуренцию для культуры, что следует учитывать при выборе средств защиты растений.

В целом сорные растения в посевах моркови характеризуются обильным видовым разнообразием, насчитывающим до 45 видов, принадлежащих к 20 семействам, из которых по количеству видов и их численности семейство астровые является преобладающим. В посевах культуры доминируют малолетние двудольные сорные растения (41,8 шт/м<sup>2</sup>), из которых большую часть занимают яровые – 32,2 шт/м<sup>2</sup>. Численность многолетних видов за исследуемые периоды возросла с 2,8 до 8,1 шт./м<sup>2</sup>, что говорит о необходимости изменения тактики защитных мероприятий против многолетних сорных растений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Козлов, С. Н. Гербология: учеб.-метод. пособие / С. Н. Козлов, П. А. Саскевич, В. Р. Кажарский. – Горки: БГСХА, 2015. – 436 с.
2. Литвинов, С. С. Вредоносность и конкурентоспособность сорных растений в посевах моркови / С. С. Литвинов, Д. С. Акимов // Овощеводство и тепличное хозяйство. – 2017. – № 9. – С. 47–50.
3. Белоусов, Н. М. Критический период вредоносности сорных растений в агроценозах моркови столовой / Н. М. Белоусов, И. Г. Волчкевич. Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. науч.ст. по материалам XXVІМеждународ.науч.-практ. конф.: Агрономия. Защита растений (Гродно, 23 марта 2023 г.) / МСХ и продовольствия РБ, Гродн. гос. аграр. ун-т.; отв. за вып. О. В. Вертинская. – Гродно, 2023. – С. 25–27.
4. Литвинов, С. С. Вредоносность и конкурентоспособность сорных растений в посевах моркови / С. С. Литвинов, Д. С. Акимов // Овощеводство и тепличное хозяйство. – 2017. – № 9. – С. 47–50.
5. Лунева, Н. Н. Засоренность посевов зерновых сельскохозяйственных культур и тенденции ее изменчивости в ростовской области / Н. Н. Лунева, Е. И. Кириленко // Состояние и развитие гербологии на пороге XXI столетия: материалы Второго Всерос. науч.-произв. совещ. (Голицино, 17-20 июля 2000 г.) / Рос. акад. с.-х. наук; Всерос. науч.-исслед. ин-т фитопатологии. – Голицино, 2000. – С. 42–47.
6. Инструкция по определению засоренности полей, многолетних насаждений, культурных сенокосов и пастбищ / Всесоюз. произ.-науч. об-ние по агрохим. обслуж. сел. хоз-ва; подгот. Л. М. Державин [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1986. – 16 с.
7. Методические указания по картированию сорных растений в колхозах и совхозах / сост. А. И. Туликов. – М.: [б. и.], 1979. – 12 с.
8. Либерштейн, И. И. Современные методы изучения и картирования засоренности / И. И. Либерштейн, А. М. Туликов // Актуальные вопросы борьбы с сорными растениями: науч. тр. ВАСХНИЛ / под ред. Г. С. Груздева. – М., 1980. – С. 54.
9. Васильченко, И. Т. Определитель всходов сорных растений / И. Т. Васильченко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1979. – 344 с.
10. Лунева, Н. Н. Современная ботаническая номенклатура видов сорных растений Российской Федерации / Н. Н. Лунева, Е. Н. Мысник; под ред. И. Я. Гричанова. – СПб.: ВИЗР, 2018. – 80 с. (Приложения к журналу «Вестник защиты растений», № 26).
11. Фисюнов, А. В. Сорные растения / А. В. Фисюнов. – М.: Колос, 1984. – 320 с.