

УДК: 632.51.635.13(470.23)

## ФОРМИРОВАНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА СОРНЫХ РАСТЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ПОСЕВОВ МОРКОВИ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Н. Лунева

Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

Обосновано формирование видового состава сорных растений в агроценозах посевов моркови, являющегося основой разработки стратегических направлений защиты этой культуры на территории двух агроклиматических районов Ленинградской области.

**Ключевые слова:** сорные растения, посеы моркови, поисковый прогноз.

Ленинградская область входит в десятку ключевых регионов по производству моркови. Территория посевных площадей моркови промышленного выращивания составила в 2014 г. 0,951 тыс. га, в 2015–0,7 тыс. га. Несмотря на то что за год производство моркови сократилось на 23,1% (10,7 тыс. тонн), Ленинградская область заняла третье место по валовым сборам моркови – 35,8 тыс. тонн, или 5%. Кроме того, Ленинградская область входит в число 11 регионов – доноров по моркови: объем производства превышает объем потребления на 34,4 тыс. тонн [Рынок..., 2016].

Проблема засоренности посевов (посадок) сельскохозяйственных культур в настоящее время чрезвычайно актуальна. Успех защитных мероприятий во многом определяется знанием видового состава сорных растений, формирующих агроценозы отдельных культур.

На основе эколого-географического подхода к распространению сорных растений [Лунева, Афонин, 2011] нами было обосновано формирование видового состава сорных растений (87 видов), стабильно регистрируемых в агроценозах на территории Ленинградской области из-за высоко-

го уровня соответствия условий тепло- и влагообеспеченности вторичных местообитаний требованиям этих видов к теплу и влаге [Лунева, Мыслик, 2013, 2013а]. Различия почвенно-климатических условий агроклиматических районов на территории области обусловили особенности распространенности видов сорных растений в пределах Ленинградской области, как на вторичных местообитаниях в целом [Лунева, Мыслик, 2013 б], так и на сеgetальных местообитаниях [Лунева, 2016]. Кроме того, нами [Лунева, Мыслик, 2016] с использованием эколого-географического метода был смоделирован и подтвержден комплекс видов сорных растений, стабильно произрастающий в агроценозах картофеля и овощных культур на территории Северо-Западного экономического региона (СЗР), включающий 39 видов сорных растений, которые составляют «ядро» формирования сорного компонента агроценозов картофеля и овощных культур.

Целью данного исследования является обоснование формирования видового состава сорных растений агроценозов посевов моркови в Ленинградской области.

### Материалы и методы

Материалом для анализа послужили данные многолетних полевых обследований (1999–2015 гг.), осуществленных в агроценозах посевов моркови (74 поля) на территории Ленинградской области [Ерошина и др., 2004; Лунева и др., 2004, 2005] с использованием оригинальной методики описания агроценоза в период его полного формирования после проведения защитных мероприятий [Лунева, 2009]. Данные, хранящиеся в БД «Сорные растения во флоре России» [Лунева и др., 2011], были подготовлены для анализа с использованием оригинальной методики [Лунева, Лебедева, 2012]. Анализ проведен с использованием флористического метода, включающего составление общего списка видов сорных растений, формирование флористического

спектра [Шмидт, 1980; Толмачев, 1986]. Осуществлено распределение видов по классам постоянства присутствия [Казанцева, 1971] в соответствии со следующими параметрами: вид зарегистрирован на 1–20% местообитаний – I класс; на 21–40% местообитаний – II класс; на 41–60% местообитаний – III класс; на 61–80% местообитаний – IV класс; на 81–100% местообитаний – V класс. В данном анализе учитывается только присутствие-отсутствие вида, без учета его численности.

Названия таксонов приводятся по сводке П.Ф. Маевского [2014], в которой они представлены в соответствии с современной систематикой и требованиями ботанической номенклатуры.

### Результаты и обсуждение

За все годы исследования в агроценозах посевов моркови было зарегистрировано 97 видов сорных растений из 26 семейств. В этот список вошли все виды выявленного ранее комплекса, произрастающего в агроценозах картофеля и овощных культур, кроме пупавки полевой (*Anthemis arvensis* L.), чрезвычайно редко встречающейся в настоящее время на территории применения СЗР. В соответствии с количеством полей, на которых был зарегистрирован тот или иной вид, виды распределились по классам постоянства присутствия. При этом виды, составляющие «ядро» формирования сорного компонента агроценозов в посадках картофеля и овощных культур распределились в агроценозах посевов моркови следующим образом.

На каждом поле, где возделывалась морковь (V класс

постоянства присутствия), была зарегистрирована марь белая *Chenopodium album* L.

В IV класс постоянства присутствия вошли 8 видов: пастушья сумка обыкновенная *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., звездчатка средняя *Stellaria media* (L.) Vill. s.l., пырей ползучий *Elytrigia repens* (L.) Nevski, горец щавелелистный *Persicaria lapathifolia* (L.) Delarbre, горец птичий *Polygonum aviculare* L. s. str., трехреберник непашучий *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.), осот полевой *Sonchus arvensis* L., ромашка пахучая *Matricaria discoidea* DC.

К III классу постоянства присутствия относятся 5 видов: гречишка вьюнковая *Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve, подмаренник цепкий *Galium aparine* L., фиалка полевая

*Viola arvensis* Муггау, крестовник обыкновенный *Senecio vulgaris* L., подорожник большой *Plantago major* L.

Ко II классу постоянства присутствия относится 11 видов: торица полевая *Spergula arvensis* L., мята полевая *Mentha arvensis* L., чистец болотный *Stachys palustris* L., полынь обыкновенная *Artemisia vulgaris* L., желтушник лакфиольный *Erysimum chieranthoides* L., редька дикая *Raphanus raphanistrum* L., ярутка полевая *Thlaspi arvense* L., бодяк седой *Cirsium incanum* (S.G. Gmel.) Fisch., череда трехраздельная *Bidens tripartita* L., жерушник болотный *Rorippa palustris* (L.) Bess., ежовник обыкновенный *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv. Кроме этих видов, входящих в «ядро» видов, формирующих агроценозы посадок картофеля и овощных культур в Ленинградской области, к этому классу постоянства в посевах моркови относится еще 4 вида: мятлик однолетний *Poa annua* L., одуванчик лекарственный *Taraxacum officinale* Wigg., горошек мы-

шинный *Vicia cracca* L., аистник обыкновенный *Erodium cicutarium* (L.) L. L'Herit.

Оставшиеся 13 видов «ядра» входят в состав I класса постоянства присутствия в агроценозах посевов моркови: горчица полевая *Sinapis arvensis* L., блитум сизый (марь сизая) *Blitum glaucum* (L.) W.D.J. Koch., пикульник красивый *Galeopsis speciosa* Mill., капуста полевая *Brassica campestris* L., яснотка пурпурная *Lamium purpureum* L., паслен черный *Solanum nigrum* L., сушеница топяная *Gnaphalium uliginosum* L., мать-и-мачеха обыкновенная *Tussilago farfara* L., вьюнок полевой *Convolvulus arvensis* L., хвощ полевой *Equisetum arvense* L., дымянка лекарственная *Fumaria officinalis* L., пикульник двунадрезанный *Galeopsis bifida* Boenner, щирица назадзапрокинутая *Amaranthus retroflexus* L.

Виды высоких классов постоянства присутствия (III–V) входят в ведущие семейства (первые 10 семейств) флористического спектра (табл.1).

Таблица 1. Флористический спектр и распределение видов сорных растений агроценозов моркови по классам постоянства присутствия. Ленинградская область (1999–2015 гг.)

Названия семейств	Видов в семействе	Распределение видов по классам постоянства				
		V	IV	III	II	I
<i>Compositae</i> Giseke, ( <i>Asteraceae</i> Dumort.) – Сложноцветные	22		3	1	4	14
<i>Cruciferae</i> Juss., ( <i>Brassicaceae</i> Burnett) – Крестоцветные	10		1		4	5
<i>Gramineae</i> Juss., ( <i>Poaceae</i> (R. Br.) Barnh.) – Злаки	9		1		2	6
<i>Labiatae</i> Juss., ( <i>Lamiaceae</i> Lindl.) – Губоцветные	7				2	5
<i>Polygonaceae</i> Juss. – Гречиховые	8		2	1		5
<i>Caryophyllaceae</i> Juss. – Гвоздичные	4		1		1	2
<i>Chenopodiaceae</i> Vent. – Маревые	4	1				3
<i>Rubiaceae</i> Juss. – Мареновые	4			1		3
<i>Leguminosae</i> Juss., ( <i>Fabaceae</i> Lindl., <i>Papilionaceae</i> Giseke) – Бобовые	4				1	3
<i>Boraginaceae</i> Juss. – Бурачниковые	3					3
<i>Umbelliferae</i> Juss., ( <i>Apiaceae</i> Lindl.) – Зонтичные	2					2
<i>Convolvulaceae</i> Juss. – Вьюнковые	2					2
<i>Ranunculaceae</i> Juss. – Лютиковые	2					2
<i>Urticaceae</i> Juss. – Крапивные	2					2
<i>Amaranthaceae</i> Juss. – Амарантовые	1					1
<i>Equisetaceae</i> Michx. ex DC. – Хвощовые	1					1
<i>Euphorbiaceae</i> Juss. – Молочайные	1					1
<i>Papaveraceae</i> Juss. (incl. <i>Fumariaceae</i> DC.) – Маковые	1					1
<i>Geraniaceae</i> Juss. – Гераниевые	1				1	
<i>Onagraceae</i> Juss. – Кипрейные, или Ослиинниковые	1					1
<i>Plantaginaceae</i> Juss. – Подорожниковые	1			1		
<i>Primulaceae</i> Vent. – Первоцветные	1					1
<i>Rosaceae</i> Adans. – Розоцветные	1					1
<i>Scrophulariaceae</i> Juss. – Норичниковые	1					1
<i>Solanaceae</i> Juss. – Пасленовые	1					1
<i>Violaceae</i> Batsch – Фиалковые	1			1		
26 семейств	95	1	8	5	15	66

Наибольшее количество видов (67) относится к первому классу постоянства присутствия. Из них чаще других (на 12.16–18.92% полей под посевами моркови) отмечались: блитум сизый (марь сизая), крапива жгучая *Urtica urens* L., хвощ полевой, яснотка пурпурная, лютик ползучий *Ranunculus repens* L., пикульник двунадрезанный, лапчатка гусиная *Potentilla anserina* L., лютик ползучий *Ranunculus repens* L., щирица назадзапрокинутая, паслен черный, тысячелистник обыкновенный.

В первую десятку видов первого класса постоянства присутствия входит щирица назадзапрокинутая – вид, являющийся обременительным сорным растением в южных регионах России, в настоящее время активно завоевывающий не только рудеральные, но и сегетальные место-

обитания на территории Ленинградской области. Такие же показатели встречаемости (13.52%) у известного южного сорного растения – паслена черного – вида, для которого на территории Ленинградской области проходит северная граница зоны основного распространения. К этому же классу относятся виды, также занесенные на территорию области из более южных регионов: мелкопестник канадский *Erigeron canadensis* L., просо сорное *Panicum miliaceum* subsp. *ruderales* (Kitagawa) Tzvelev, щетинник зеленый *Setaria viridis* (L.) Beauv. s.l., селящиеся в настоящее время на территории Ленинградской области, главным образом, на рудеральных местообитаниях и очень редко встречающиеся на полях.

Сравнение видового состава сорных растений агроценозов посевов моркови двух агроклиматических районов (II АКР – центральная часть ЛО и V-1 АКР – пригородные хозяйства), в которых, главным образом, сосредоточено возделывание моркови, показало, что общих для двух районов видов высоких классов постоянства встречаемости всего три: лепидотека душистая, трехреберник непахучий и осот полевой (табл. 2).

Наибольшее различие в составе агроценозов посевов моркови в двух сравниваемых районах обеспечивают виды, имеющие разницу в два класса постоянства присутствия. Это ежовник обыкновенный, череда трехраздельная, подмаренник цепкий, подорожник большой, мятлик однолетний, крестовник обыкновенный, горец птичий, с более высокими показателями встречаемости в агроклиматическом районе V-1. В агроклиматическом районе II на большом количестве полей зарегистрированы торица полевая, желтушник левкойный, чистец болотный.

Высокие показатели постоянства присутствия вида не свидетельствуют о его вредности: вид может быть зарегистрирован на каждом поле, но его вредность будет обусловлена показателями его численности в агроценозе. Анализ многолетних данных показал, что практически для всех видов высоких классов постоянства присутствия были отмечены высокие показатели встречаемости и проективного покрытия в агроценозах посевов моркови (табл. 3).

Исключение составляют гречишка вьюнковая, ромашка пахучая и торица полевая, отмеченные на всех полях посевов моркови в агроклиматическом районе II, но с низкими показателями встречаемости и проективного покрытия на каждом поле.

Таблица 2. Распределение видов высоких классов постоянства присутствия в агроценозах посевов моркови в двух агроклиматических районах. Ленинградская область. 1999–2015 гг.

Названия видов	Агроклиматические районы	
	II АКР	V-1 АКР
Виды одинаковых классов постоянства присутствия в V-1 и II АКР		
Ромашка пахучая	IV	IV
Осот полевой	IV	IV
Трехреберник непахучий	IV	IV
Виды более высоких классов постоянства присутствия в V-1 АКР		
Фиалка полевая	III	IV
Гречишка вьюнковая	III	IV
Звездчатка средняя	III	IV
Пастушья сумка обыкновенная	III	IV
Марь белая	IV	V
Ежовник обыкновенный	II	IV
Черда трехраздельная	II	IV
Подмаренник цепкий	II	IV
Подорожник большой	I	IV
Мятлик однолетний	I	IV
Крестовник обыкновенный	I	IV
Горец птичий	I	IV
Виды более высоких классов постоянства присутствия в II АКР		
Горец развесистый	V	IV
Пырей ползучий	V	IV
Торица полевая	IV	I
Редька дикая	III	II
Мята полевая	III	II
Бодяк седой	III	II
Желтушник лакфиольный	III	I
Чистец болотный	III	I

Таблица 3. Показатели численности видов сорных растений, относящихся к высоким классам постоянства присутствия в агроценозах моркови, в сравниваемых агроклиматических районах. Ленинградская область. 1999–2015 гг.

Агроклиматический район II				Агроклиматический район V-1			
Названия видов	%	В	ПП	Названия видов	%	В	ПП
Виды III класса постоянства встречаемости							
Фиалка полевая	13.33	85.00	2.88	Фиалка полевая	8	59.73	3.03
Редька дикая	6.67	30.00	2.00	Ежовник обыкновенный	12	74.75	9.6
Мята полевая	26.67	55.00	8.00	Черда трехраздельная	4	50	1.73
Бодяк седой	33.33	60.00	9.9	Подмаренник цепкий	19	61.56	2.58
Желтушник лакфиольный	6.67	100.00	2.30	Подорожник большой	6	41.67	1.46
Звездчатка средняя	13.33	60.00	1.35	Мятлик однолетний	4	60	1.35
Пастушья сумка обыкновенная	13.33	45.00	2.5	Гречишка вьюнковая	4	15	2.75
Чистец болотный	20	42.65	7.37	Осот полевой	16	47.12	5.53
Гречишка вьюнковая	100	16.62	0.39	Крестовник обыкновенный	10	49.6	2.16
				Пырей ползучий	12	52.45	1.84
Виды IV класса постоянства встречаемости							
Осот полевой	26.67	58.75	7.68	Звездчатка средняя	28	66.79	3.03
Трехреберник непахучий	20	51.41	3.1	Ромашка пахучая	12	63	2.37
Марь белая	40	72.18	3.1	Горец развесистый	16	52.83	4.08
Ромашка пахучая	100	14.3	0.22	Пастушья сумка обыкновенная	16	51.88	1.66
Торица полевая	100	12.75	0.24	Трехреберник непахучий	12	26.4	1.41
				Горец птичий	20	52.16	4.86
Виды V класса постоянства встречаемости							
Пырей ползучий	33.33	55.85	2.72	Марь белая	34	62.73	2.51
Горец развесистый	33.33	46.15	3.19				

Условные обозначения: % - процент полей с высокими показателями численности вида;

В - среднее значение показателей встречаемости вида в одном агроценозе (%);

ПП - среднее значение показателей проективного покрытия вида в одном агроценозе.

### Заключение

Особенностью мониторинговых исследований в защите растений является выявление тенденций или закономерностей не на заранее обусловленной базе экспериментальных данных, а на основе многолетних и обширных полевых обследований. Мониторинг видового состава сорных растений в Ленинградской области осуществлялся в течение 17 лет, в том числе в агроценозах посевов моркови в общей сложности на 74 полях. Обследования пришлось на так называемый постперестроечный период, характеризующийся в Ленинградской области тенденциями восстановления уровня возделывания сельскохозяйственных культур, снизившегося в последнее десятилетие прошлого века. На всех обследованных полях проводились должные агротехнические мероприятия и осуществлялась химическая защита от сорных растений.

На протяжении всех лет на обследованных полях регулярно регистрировался комплекс видов сорных растений. Вероятность присутствия этих видов на территории Ленинградской области в ближайшем будущем обусловлена соответствием уровня тепло- и влагообеспеченности области уровню требований этих видов к теплу и влаге. При этом важно, чтобы уровень тепло- и влагообеспеченности области не изменился в течение 5-и лет, что обуславливает

долгосрочный прогноз распространения этих видов на изучаемой территории (смена тенденций в развитии природных систем происходит за время от 200 лет) [Методы..., 2014].

Вероятность участия вышеназванных видов в формировании сорного компонента агроценозов посевов моркови в ближайшем будущем обусловлена фактом засоренности посевов моркови этими видами на протяжении всех лет обследования. Доля участия каждого вида в формировании засоренности обусловлена выявленной тенденцией распределения видов по классам постоянства присутствия. При условии сохранения уровня технологии возделывания этой культуры и защитных мероприятий на её посевах, вероятно сохранение показателей численности видов сорных растений.

Полученные результаты дают возможность разрабатывать стратегические направления защиты посевов моркови от вредного воздействия сорных растений на региональном и АКР-уровне. При этом роль ежегодного мониторинга посевов, не только способствующего разработке краткосрочного прогноза формирования засоренности на каждом отдельном поле, но и позволяющего отследить многолетние тенденции – только усиливается.

### Библиографический список (References)

- Ерошина Ю.В., Лулева Н.Н., Доронина А.Ю. Видовой состав сорных растений в посевах моркови на территории Ленинградской области. Материалы 8-ой молодежной конференции ботаников в Санкт-Петербурге (17–21 мая 2004 года). Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий. 2004. с. 210.
- Казанцева А.С. Основные агрофитоценозы предкамских районов ТАССР // Вопросы агрофитоценологии. Казань. 1971. С. 10–74.
- Лулева Н.Н. Технологичные методы учета и мониторинга сорных растений в агроэкосистемах. Высокопроизводительные и высокоточные технологии и методы фитосанитарного мониторинга. Санкт-Петербург: ВИЗР. 2009. С. 39–56.
- Лулева Н.Н. Особенности распространенности сорных растений в агроценозах агроклиматических районов Ленинградской области // Вестник защиты растений. 2016. N4. С. 76–81.
- Лулева Н.Н., Афонин А.Н. Возможности использования ГИС-технологий для решения задач фитосанитарного мониторинга в отношении сорных растений / Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции: материалы I Международной научной конференции. Санкт-Петербург, 6–8 декабря 2011 г Санкт-Петербург: ВИР. 2011. С. 187–193.
- Лулева Н.Н., Доронина А.Ю., Ерошина Ю.В. Видовой состав сорных растений в посевах моркови на территории Ленинградской области. // Вестник защиты растений, Санкт-Петербург, Пушкин: ВИЗР. 2004. N2. С. 57–61.
- Лулева Н.Н., Мыслик Е.Н. Эколого-географическое обоснование видового состава сорных растений Ленинградской области. Третий Всероссийский съезд по защите растений (16–20 декабря 2013 г., Санкт-Петербург). Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем: материалы съезда в трех томах. Санкт-Петербург, Пушкин: ВИЗР. 2013. Т. 2. С. 295–298.
- Лулева Н.Н., Мыслик Е.Н. Оценка требовательности сорного элемента флоры Ленинградской области к условиям тепло- и влагообеспеченности // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы IX Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию со дня рождения и памяти проф. С.А. Лапшина. Саранск, 18–19 апр. 2013 г.: в 2 ч. – Саранск: Изд-во Мордовского университета, 2013а. Ч. 2. С. 167–172.
- Лулева Н.Н., Мыслик Е.Н. Видовые комплексы сорных растений агроклиматических районов Ленинградской области. Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования. Сб. научных трудов СПб ГАУ. Санкт-Петербург. 2013б. С. 68–71.
- Лулева Н.Н., Мыслик Е.Н. Модель видового состава сорняков Северо-Запада РФ // Картофель и овощи 2016. N 9. С.32–35.
- Лулева Н.Н., Надточий И.Н., Соколова Т.Д., Доронина А.Ю. Видовой состав сеgetальных сорных растений Ленинградской области. Второй Всероссийский съезд по защите растений. Санкт-Петербург, 5–10 декабря 2005. Фитосанитарное оздоровление экосистем. Материалы съезда. Том 1. Санкт-Петербург. 2005. С. 337–340.
- Лулева Н.Н., Лебедева, Е.Н. Мыслик, Е.В. Филиппова. Изучение сорных растений с использованием БД и ИПС «Сорные растения во флоре России». Первая международная научная конференция. Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции. Санкт-Петербург: 6–8 декабря 2011 г. Санкт-Петербург: ВИР. 2011. С. 193–199.
- Лулева Н.Н., Лебедева Е.Г. Методическое пособие по работе с базой данных «Сорные растения во флоре России» // Методы фитосанитарного мониторинга и прогноза. Санкт-Петербург: ВИЗР. 2012. С. 98–116.
- Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. 635 с.
- Методы прогнозирования в биологии. [Электронный ресурс]: Студопедия. 2014. URL: [http://studopedia.ru/3\\_85281\\_metodi-prognozirovaniya-v-biologii.html](http://studopedia.ru/3_85281_metodi-prognozirovaniya-v-biologii.html) (Дата обращения 21.03.2017).
- Рынок моркови в 2016 году – ключевые тенденции. [Электронный ресурс]: Экспертно-аналитический центр агробизнеса. URL: <http://ab-centre.ru/uploads/news/files/rossiyskiy-rynok-morkovi-v-2001-2014-gg-yanvare-aprele-2015-goda.pdf> (Дата обращения 21.03.2017).
- Толмачев А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск, 1986. 195 с.
- Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. Л.: Наука, 1980. 176 с.

### Translation of Russian References

- Eroshina V., Luneva N.N., Doronina A.Yu. Species composition of weeds in crops of carrots on the territory of the Leningrad region. Materials of 8th conference of young botanists in Saint-Petersburg (17–21 May 2004). St.-Petersburg: Sanktpeterburgskiy gosudarstvennyi universitet promyshlennykh tekhnologii, 2004, p. 210. (In Russian).
- Forecasting methods in biology. [Electronic resource]: 2014. URL: [http://studopedia.ru/3\\_85281\\_metodi-prognozirovaniya-v-biologii.html](http://studopedia.ru/3_85281_metodi-prognozirovaniya-v-biologii.html) (accessed 21.03.2017). (In Russian).
- Kazantseva A.S. Basic agrophytocoenoses of Cis-Kama areas of Tatarstan. Voprosy agrobiotsenologii. Kazan, 1971. P. 10–74. (In Russian).

- Luneva N.N. Features of the prevalence of weeds in agrocenoses of the agro-climatic districts of the Leningrad region. Vestnik zashchity rasteniy. St.-Petersburg, Pushkin: VIZR. 2016. N 4. P. 76–81. (In Russian).
- Luneva N.N. Technological methods for inventory and monitoring of weeds in agroecosystems. In: Vysokoproizvoditelnye i vysokotochnye tekhnologii i metody fitosanitarnogo monitoringa. St.-Petersburg, Pushkin: VIZR, 2009. P. 39–56. (In Russian).
- Luneva N.N., Afonin A.N. The possibility of using GIS-technologies for solving problems of phytosanitary monitoring in relation to weeds. In: Sornye rasteniya v izmenyayushchemsya mire: aktual'nye voprosy izucheniya raznoobraziya, proiskhozhdeniya, evolyutsii: materialy I Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii. Sankt-Peterburg, 6–8 dekabrya 2011. St.-Petersburg: VIR. 2011. P. 187–193. (In Russian).
- Luneva N.N., Doronina A.Yu., Eroshina V. Species composition of weeds in crops of carrots on the territory of the Leningrad region. Vestnik zashchity rasteniy. 2004. N 2. P. 57–61. (In Russian).
- Luneva N.N., Lebedeva E.G. Methodological guide for work with the database «Weed plants in flora of Russia». In: Metody fitosanitarnogo monitoringa i prognoza. St. Petersburg: VIZR. 2012. P. 98–116. (In Russian).
- Luneva N.N., Lebedeva E.G., Mysnik E.N., Filippova E.V. Study of weed plants using the database of IPS and «Weed plants in flora of Russia». In: Pervaya mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya. Sornye rasteniya v izmenyayushchemsya mire: aktual'nye voprosy izucheniya raznoobraziya, proiskhozhdeniya, evolyutsii. Sankt-Peterburg. 6–8 dekabrya 2011. St. Petersburg: VIR. 2011. P. 193–199. (In Russian).
- Luneva N.N., Mysnik E. N. Modeling species composition of weeds in North-West of Russia. Kartofel i ovoshchi. 2016. N 9. P. 32–35. (In Russian).
- Luneva N.N., Mysnik E.N. Assessment of demands of weed element of the flora of the Leningrad region to the conditions of heat and humidity. In: Resursosbergayushchie ekologicheski bezopasnye tekhnologii proizvodstva i pererabotki sel'skokhozyaistvennoi produktsii. Materialy IX Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 85-letiyu so dnya rozhdeniya i pamyati prof. S.A. Lapshina. Saransk, 18–19 apr. 2013 g.: v 2 ch. Saransk: Izdatelstvo Mordovskogo Universiteta, 2013a. Part 2. P. 167–172. (In Russian).
- Luneva N.N., Mysnik E.N. Ecological-geographical substantiation of the species composition of weed plants of Leningrad region. In: Tretii Vserossiiskii s'ezd po zashchite rastenii (16–20 dekabrya 2013 g., Sankt-Peterburg). Fitosanitarnaya optimizatsiya agroekosistem: materialy s'ezda v trekh tomakh. 2013. V. 2. P. 295–298. (In Russian).
- Luneva N.N., Mysnik E.N. Species complexes of weeds in agro-climatic districts of the Leningrad region. In: Sbornik nauchnykh trudov SPb GAU. Saint Petersburg, 2013b. P. 68–71. (In Russian).
- Luneva N.N., Nadtochiy I.N., Sokolova T.D., Doronina A.Yu. Species composition of segetal weed plants of Leningrad region. In: Vtoroi Vserossiiskii s'ezd po zashchite rastenii. Sankt-Peterburg, 5–10 dekabrya 2005. Fitosanitarnoe ozdorovlenie ekosistem. Materialy s'ezda. V. 1. St.-Petersburg, Pushkin: VIZR. 2005. P. 337–340. (In Russian).
- Maevskii P.F. Flora of middle belt of the European part of Russia. 11th ed. Moscow: KMK, 2014. 635 p. (In Russian).
- Schmidt V.M. Statistical methods in comparative Floristics. Leningrad: Nauka, 1980. 176 p. (In Russian).
- The carrot market to 2016 – key trends. [Electronic resource]: Expert-analytical center of agribusiness. URL: <http://ab-centre.ru/uploads/news/files/rossiyskiy-rynok-morkovi-v-2001–2014-gg-yanvare-aprele-2015-goda.pdf> (accessed 21.03.2017). (In Russian).
- Tolmachev A.I. Methods of comparative floristics and problems of florogenesis. Novosibirsk, 1986. 195 p. (In Russian).

Plant Protection News, 2017, 2(92), p. 36–40

## FORMATION OF WEED SPECIES COMPOSITION ON THE EXAMPLE OF CARROT CROP AGROCOENOSES IN THE LENINGRAD REGION

N.N. Luneva

*All-Russian Institute of Plant Protection, St. Petersburg, Russia*

A short-term forecast of weed species distribution in the carrot crop agrocoenoses is proposed, being a basis for the development of strategic directions of this culture protection on the territory of two agroclimatic areas of the Leningrad Region.

**Keywords:** weed plant; crops; carrot, search forecast.

### Сведения об авторе

Всероссийский НИИ защиты растений, шоссе Подбельского, 3, 196608 Санкт-Петербург, Пушкин, Российская Федерация  
 Лунева Наталья Николаевна. Ведущий научный сотрудник, зав. сектором, кандидат биол. наук, e-mail: natalja.luneva2010@yandex.ru

### Information about the author

All-Russian Institute of Plant Protection, Podbelskogo shosse, 3, 196608, St. Petersburg, Pushkin, Russian Federation  
 Luneva Nataliya Nikolaevna. Leading Researcher, Head of Sector, PhD in Biology, e-mail: natalja.luneva2010@yandex.ru