

УДК:632.51.633.11.(470.620)

## ВИДОВОЙ СОСТАВ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ СТЕПНОЙ ЗОНЫ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Н.Н. Лулева<sup>1</sup>, Т.Ю. Закота<sup>2</sup><sup>1</sup>Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург<sup>2</sup>Славянская опытная станция защиты растений ВИЗР, Славянск-на-Кубани

Дана характеристика видового состава современных агрофитоценозов посевов пшеницы озимой в период массового цветения и начала плодоношения сорных растений, что является основой формирования засоренности культур, возделываемых после пшеницы озимой в севообороте в следующий полевой сезон. Из 151 вида сорных растений, зарегистрированных в посевах пшеницы озимой, только 3 присутствовали с высокими показателями обилия на всех полях во все годы изучения. Более чем на половине полей пшеницы озимой постоянно присутствовали с высокими показателями обилия 9 видов и с низкими показателями обилия 12 видов сорных растений. Зарегистрирован комплекс из 102 сопутствующих видов с низкими показателями обилия, входящими в состав агрофитоценозов посевов пшеницы озимой. Формирование разных по видовому составу агрофитоценозов, с доминированием разных видов, обуславливает разную исходную засоренность на полях в последующей, возделываемой после пшеницы озимой культуре. Нужен дифференцированный подход к каждому полю, где пшеница озимая выращивалась как предшественник, базирующийся не только на данных оперативного мониторинга, осуществляемого весной, но и на данных мониторинга года, предшествующего данному.

**Ключевые слова:** фитосанитарный мониторинг, культура-предшественник, доминирующие виды.

Расширение рынка сбыта гербицидов при одновременном сокращении масштаба мониторинговых исследований способствует бесконтрольному применению средств химической защиты и оказывает отрицательное воздействие на экологию экосистем. Обоснованное применение химических средств защиты растений от сорных растений невозможно без точной специализированной информации о видовом составе и количественных показателях засоренности.

В последние годы в Краснодарском крае наблюдается увеличение общей засоренности посевов озимой пшеницы. Этому способствуют потепление климата (особенно в осенне-зимний период), переход на беспашотное земледелие, плохая очистка семенного материала. Если раньше осенью вместе с озимыми прорастали практически одни эфемеры и некоторые сорные растения семейства кресто-

цветных, то в настоящее время агрофитоценоз выглядит иначе. Повсеместно отмечен рост засоренности однолетними двудольными и многолетними корнеотпрысковыми видами сорных растений. Кроме того, интенсивное применение гербицидов против широколистных однолетних и многолетних сорняков способствовало освобождению ниши для злаковых сорных растений [Шуляковская, Балеста, 2012]. Высокая засоренность посевов пшеницы озимой отрицательно влияет на последующие в севообороте культуры.

Целью исследований являлось определение современного видового состава и количественных показателей засоренности посевов пшеницы озимой как культуры-предшественника в условиях степной зоны Краснодарского края.

### Материалы и методы

В полевые сезоны 2012–2014 гг. был осуществлен мониторинг агрофитоценозов посевов пшеницы на территории трех хозяйств Славянского района Краснодарского края: ООО «Аспект», КФХ «Руднев» и «Учебное хозяйство Славянского сельскохозяйственного техникума». Исследование было продолжено в 2016–2017 гг. в хозяйствах: ООО «Приволье» (бывший «Аспект»), ИП «Старцев» (бывший «Руднев»), а также хозяйстве ООО «Цемдолина».

Исследования, направленные на разработку оперативных мер борьбы с сорными растениями, базируются на выявлении видового состава и численности сорных растений в критические фазы развития культурных растений, когда сорные растения находятся на ранних стадиях своего развития. Для выявления состава агрофитоценоза (констатации всего видового состава сорных растений), а также для выявления доминирующих в посевах текущего полевого сезона видов, для разработки прогноза их развития на данном поле в следующий полевой сезон, учеты проводятся в период их массового цветения и начала плодоношения [Расиньш, Тауриня, 1972].

Обследования проводились по оригинальной методике, разработанной и успешно используемой в работе гербологов ВИЗР [Лулева, 2009]. Для выявления видов сорных растений, наиболее часто и обильно встречающихся в посевах, было использовано

распределение видов по классам постоянства в зависимости от частоты встречаемости видов: встречаемость от 1 до 20% – I класс постоянства; от 21% до 40% – II класс постоянства; от 41% до 60% – III класс постоянства; от 61% до 80% – IV класс постоянства; от 81% до 100% – V класс постоянства [Казанцева 1971; Марков, 1972]. Для определения обилия был использован средний балл засоренности (среднее значение показателей засоренности отдельными видами сорных растений или их биологическими группами) [Фисюнов, 1984; Самсонова, 2006]. Исходя из этого, каждому виду сорного растения в посевах пшеницы озимой были присвоены значения класса обилия в зависимости от среднего значения проективного покрытия вида на одном поле: 0.01–0.5% – 1 класс обилия; 0.51–1% – 2 класс обилия; 1.1–1.5% – 3 класс обилия; 1.51–2.0% – 4 класс обилия; более 2% – 5 класс обилия.

Для оценки флористического сходства целого ряда описаний в ботанике используется индекс биологической дисперсии (ТВД) Л. Коха [Koch, 1957]. В отличие от широко используемого коэффициента флористического сходства Жаккара [Lassacq, 1901], применяемого для сравнения двух списков видов (двух полей или двух хозяйств), индекс Л. Коха, являющийся обобщением коэффициента Жаккара [Биологические..., 2018], позволяет одновременно сравнить флористические составы агрофито-

ценозов посевов пшеницы озимой на многочисленных полях в разных хозяйствах.

**TBD** вычисляется по формуле:

$$TBD = \frac{T - S}{(n - 1) \times S} \times 100,$$

где **T** = **S1+S2+S3+.....+Sn** т.е. сумма видов в **n** описаниях;

**S** – общее количество видов в **n** описаниях. В случае **n=2** формула превращается в коэффициент сходства Жаккара [Быков, 1983].

Для выявления степени ожидаемого вреда от конкретного вида сорного растения на данном поле в последующей культуре использован показатель частного индекса (ЧИ), представляющий собой обобщенные численные показатели засоренности конкретным видом (проективного покрытия, встречаемости на поле и коэффициента ожидаемого вреда от этого вида). Особенность предлагаемого метода оценки засоренности состоит в том, что роль каждого доминирующего в посеве текущего полевого сезона вида сорного растения оценивается путем расчета частного интегрального индекса ожидаемого вреда. В основу расчетов положена универсальная таблица степеней засоренности [Захаренко, Захаренко, 2004], руководствуясь которой можно определить, при каких показателях численности доминирую-

щих сорных растений любой биологической группы необходима обработка гербицидами. Неравнозначность видов разных биологических групп состоит в том, что одни и те же количественные показатели для разных групп видов соответствуют разной степени засоренности посева. Исходя из показателей средней степени засоренности, при которой рекомендована обработка гербицидами, каждой биологической группе видов сорных растений была присуждена экспертная оценка ожидаемого от него вреда. Присуждение такой оценки обусловлено необходимостью отличать виды, имеющие в поле одинаковые показатели обилия, но относящиеся к разным биологическим группам. Экспертная оценка в 1 балл дана однодольным (поздним яровым, зимующим, озимым) и двудольным озимым сорным растениям; 2 балла – видам из групп однодольных ранних яровых или двудольных однолетних (ранних, поздних и зимующих), а также многолетних мочковатых; в 3 балла – группе однодольных корневищных и корнеотпрысковых, а также двудольных двулетних и многолетних корнеотпрысковых с надземными побегами; в 4 балла – многолетним корневищным и корнеотпрысковым видам. Степень ожидаемого вреда от группы видов характеризуется показателем интегрального индекса (ИИ) [Лунева и др., 2012].

### Результаты

В посевах пшеницы озимой выявлен 151 вид сорных растений. Также, как и на большинстве полей под другими полевыми культурами, на многих полях под посевами пшеницы озимой доминировали: бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia* L.), горец почечуйный (*Persicaria maculosa* L.), просо куриное (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.), марь белая (*Chenopodium album* L.). Кроме этих видов, посева пшеницы озимой активно засорял подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.) и зимующие однолетники: пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), дескурация Софии (*Descurainia sophia* (L.) Webb. Ex Prantl.), яснотка стеблеобъемлющая (*Lamium amplexicaule* L.), вероника персидская (*Veronica persica* Fries), а также многолетний бодяк седой (*Cirsium incanum* (S.G.Gmel.) Fisch.). Первичные результаты обусловили дальнейшее направление исследования: выявление видов сорных растений, наиболее часто и обильно представленных в составе агрофитоценозов пшеницы озимой. Для анализа был использован метод распределения видов по классам постоянства с учетом класса обилия (табл. 1).

Наибольшее количество однолетних и многолетних видов сорных растений, засоряющих посева пшеницы озимой, относится к I классу постоянства – 102 вида, выявленных, преимущественно, по краям полей и являющихся рудерально-сегетальными сорными растениями. Здесь преобладает группа многолетних видов, среди которых: горчак ползучий (*Acroptilon repens* L.), ластовень острый (*Cynanchum acutum* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.), люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.), подорожник большой (*Plantago major* L.) и многие другие виды (рис. 1).

Во второй класс постоянства входят 25 видов, среди которых с высоким баллом обилия: дрема белая (*Melandrium album* (Mill.) Garce), звездчатка средняя (*Stellaria media* (L.) Vill.), молочай солнцегляд (*Euphorbia helioscopia* L.), овес персидский (*Avena persica* Steud.), щавель конский

(*Rumex confertus* Willd.), молочай кипарисовый (*Euphorbia cyparissias* L.), сердечница крупковидная (*Cardaria draba* (L.) Desv.) и другие виды.

В третьем классе постоянства представлен 21 вид, среди которых с высоким баллом обилия – амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia* L.), и со средним баллом обилия: пастушья сумка обыкновенная, вероника пашенная (*Veronica agrestis* L.), яснотка стеблеобъемлющая, дескурация Софии, ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), бодяк седой, марь белая (*Chenopodium album* L.), чина клубневая (*Lathyrus tuberosus* L.). Остальные 12 видов третьего

Таблица 1. Распределение видов сорных растений разных биологических групп в посевах пшеницы озимой по классам постоянства с учетом класса обилия. Краснодарский край, Славянский район. 2012–2014, 2016–2017 гг. (В скобках – класс обилия)

Биологическая группа	Количество видов
Класс постоянства I (встречаемость 1–20%)	
Всего видов	102
Однолетние	40 (1), 2 (2)
Двулетние	8 (1), 2 (2)
Многолетние	49 (1), 1 (2)
Класс постоянства II (встречаемость 21–40%)	
Всего видов	25
Однолетние	4 (1), 6 (2), 4 (3), 3 (4)
Двулетние	1 (4)
Многолетние	2 (2), 2 (3), 3 (4)
Класс постоянства III (встречаемость 41–60%)	
Всего видов	21
Однолетние	8 (1), 1 (2), 5 (3), 1 (4),
Двулетние	1 (1)
Многолетние	3 (1), 1 (2), 1 (3)
Класс постоянства IV (61–80%)	
Всего видов	3
Однолетние	1 (3)
Двулетние	-
Многолетние	1 (2), 1 (3)
Класс постоянства V (81–100%)	
Таких видов не выявлено	

класса постоянства характеризуются низкими показателями обилия: просо куриное (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.), горец почечуйный (*Persicaria maculata* (Rafin.) A. & D. Love), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), лагул компасный (*Lactuca serriola* L.), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), ромашка непахучая (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), горец птичий (*Poligonum aviculare* L.), лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.), горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), живокость полевая (*Consolida regalis* S.F. Grau), мак самосейка (*Papaver dubium* L.), вероника персидская.

Во втором и третьем классе постоянства преобладают однолетние виды (рис. 1).

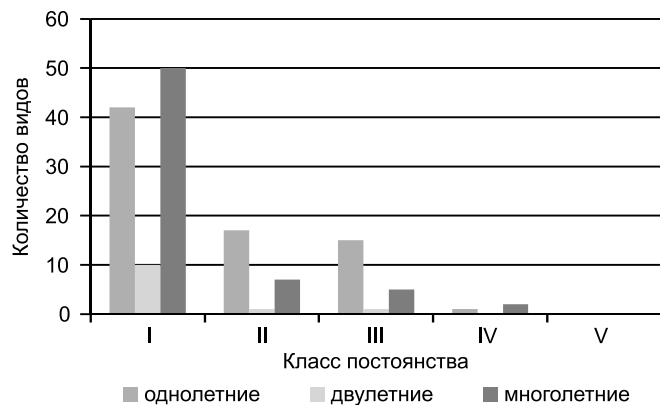


Рисунок 1. Количество видов сорных растений разных биологических групп в разных классах постоянства в посевах пшеницы озимой. Краснодарский край, Славянский район. 2012–2014, 2016–2017 гг.

В четвертом классе постоянства всего 3 вида со средним баллом обилия: бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), подмаренник цепкий.

Видов V класса постоянства, то есть присутствующих в агрофитоценозах данной культуры на 80–100% полей, не выявлено.

Представленные данные характеризуют засоренность посевов пшеницы озимой в целом по обследованной территории степной зоны. Для выявления сходства видового состава сорных растений в агрофитоценозах на всех обследованных полях под пшеницей озимой, определен индекс биологической дисперсии (ТВД) и показатель видового богатства (табл. 2).

Таблица 2. Показатели флористического сходства и видового богатства агрофитоценозов посевов пшеницы озимой. Краснодарский край, Славянский район. 2012–2014, 2016–2017 гг.

Годы	T	S	n	TBD	Количество видов на поле T/n
2012–2014, 2017	1379	151	52	16	26
2012	347	93	12	24.8	29
2013	436	119	16	17.7	33
2014	382	108	12	23	31
2017	214	70	12	18.7	18

В целом значение индекса биологической дисперсии для всех обследованных агрофитоценозов пшеницы озимой равно 16, то есть видовое сходство между всеми агрофитоценозами за все годы исследования не более 16%. В пределах отдельных лет обследования показатель ко-

леблется от 17.7 до 24.8. Это свидетельствует о том, что общих видов, засоряющих посевы пшеницы озимой на разных полях даже в один и тот же год, невелико, не более 25%. Показатели видового богатства (количество видов сорных растений в агрофитоценозе одного посева) демонстрируют довольно широкую амплитуду по годам: от 18 до 33 (в среднем 26 видов). Различия в видовом составе сорных растений между разными полями под посевом пшеницы озимой обуславливают необходимость фитосанитарного мониторинга каждого поля для прогнозирования исходной засоренности посева следующей после пшеницы озимой культуры.

Для выявления вклада отдельных доминирующих видов сорных растений в засорение посевов пшеницы озимой были подсчитаны средние показатели частных индексов (ЧИ) ожидаемого вреда от видов сорных растений, доминирующих в посевах пшеницы озимой в отдельных хозяйствах (табл. 3).

Таблица 3. Соотношение долей ожидаемого вреда (ЧИ) от доминирующих в посевах пшеницы озимой видов сорных растений. Краснодарский край, Славянский район. 2012–2014, 2016–2017 гг.

ООО «Приволье»	Название хозяйства			Среднее по культуре
	«Уч. хоз. СХТ»	ИП «Старцев»	ООО «Цемдолина»	
Бодяк щетинистый				
2.8	2	4.5	2.4	2.9
Вьюнок полевой				
3	3.7	5.3	2	3.5
Амброзия полыннолистная				
1.5	1.7	3.3	1	1.8
Просо куриное				
0.2	0.4	1.3	0	0.5
Горец почечуйный				
1	2	2.8	0	1.4
Марь белая				
1	0.7	1.7	0.4	0.9

Показатели ЧИ каждого из доминирующих в агрофитоценозах пшеницы озимой видов сорных растений, в разных хозяйствах различны и отличаются довольно значительно: например показатель для вьюнка полевого от 2 в одном хозяйстве до 5.3 в другом. Это свидетельствует о том, что, несмотря на знание перечня доминирующих в возделываемой в данном регионе культуре видов сорных растений, необходима информация и об их численности, для достоверного определения картины засоренности культуры в каждом хозяйстве.

Как было уже показано (табл. 1), агрофитоценоз формируется, помимо доминирующих, большим количеством сопутствующих видов (остальных, помимо доминирующих). Вклад сопутствующих видов в засоренность посевов пшеницы озимой в хозяйствах выразили средними значениями ИИ (рис. 2).

Роль сопутствующих видов можно оценить по показателю интегрального индекса ожидаемого вреда от этих видов в посевах пшеницы озимой в хозяйстве ООО «Руднев»: он такой же, как показатель частного индекса ожидаемого вреда от такого злостного сорного растения, как бодяк полевой. Это также свидетельствует в пользу предварительного обследования полей, с учетом всех видов, засоряющих посев.

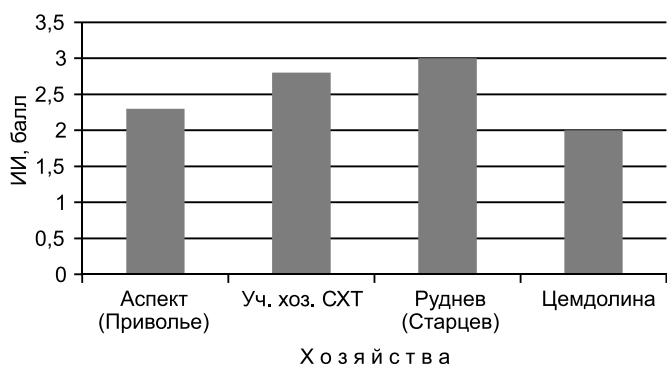


Рисунок 2. Показатели ИИ сопутствующих видов в посевах пшеницы озимой в обследованных хозяйствах

При выборе мер подавления сорных растений руководствуются также типом засоренности культуры. Соотношение типов засоренности посевов пшеницы озимой отражено с помощью показателей количества полей с разным типом засоренности и среднего показателя ИИ ожидаемого вреда (рис 3).

В ходе исследований было обследовано 52 поля под посевами пшеницы озимой. Преобладает (35 полей) однолетне-корнеотпрысковый тип (ИИ=18.2) с превосходством двудольных однолетних сорных растений, в первую очередь, группы зимующих однолетников: подмаренник цепкий, ярутка полевая, пастушья сумка обыкновенная, дескурайния Софии, яснотка стеблеобъемлющая, вероника полевая, регистрируемые в посевах озимой пшеницы в стадии весеннего кушения. Кроме того, посеы озимой пшеницы в стадии созревания активно засоряли ранние яровые виды – марь белая, горец почечуйный, а также поздние яровые однолетники – амброзия полыннолистная и просо куриное. Корнеотпрысково-однолетний тип с доминированием двудольных корнеотпрысковых многолетников (виды бодяка, вьюнок полевой) был зафиксирован

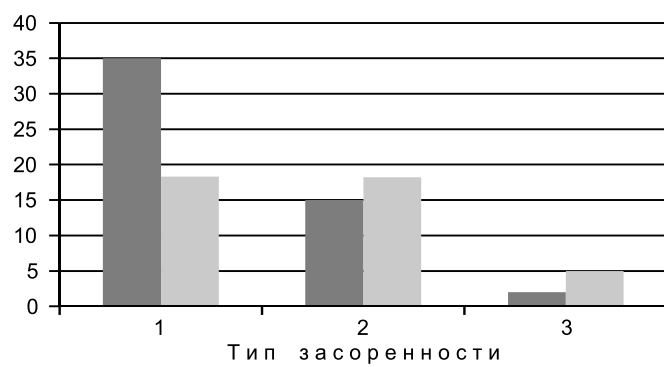


Рисунок 3. Общее количество полей и средний показатель ИИ (балл) ожидаемого вреда сорных растений в посевах озимой пшеницы с разным типом засоренности (1 – однолетне-корнеотпрысковый, 2 – корнеотпрысково-однолетний, 3 – однолетний)

на 15 полях (ИИ=18.3). Простой однолетний тип засоренности выявлен всего на 2 полях.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в посевах одной культуры, возделываемой даже в одном районе Краснодарского края, формируются различные агрофитоценозы, с доминированием разных видов сорных растений. Следовательно, в последующей культуре, возделываемой на полях после обследованной, не будет формироваться одинаковый видовой состав сорных растений на всех полях. В годы исследования пшеница озимая в качестве культуры-предшественника была изучена в хозяйствах ООО «Аспект» и «Уч. хоз. СХТ». Сходство видового состава сорных растений в посевах пшеницы озимой, возделываемой в двух хозяйствах, было довольно высоким: в 2012 г.  $K_j=0.5$ , а в 2013 г.  $K_j=0.41$ . Однако показатели сходства видового состава сорных растений между отдельными агрофитоценозами пшеницы озимой в каждом отдельном хозяйстве заметно ниже (табл. 4).

Таблица 4. Показатели флористического сходства ( $K_j$ ) агрофитоценозов посевов пшеницы озимой на полях отдельных хозяйств. Краснодарский край, Славянский район, 2012–2013 гг.

Аспект 2013					Учхоз. СХТ 2013						Аспект 2012			Учхоз. СХТ 2012				
№	38	39	40	69	№	58	59	60	61	67	№	1	5	6	№	2	11	12
39	0.32				59	0.39					5	0.31			11	0.33		
40	0.35	0.48			60	0.64	0.3				6	0.35	0.32		12	0.35	0.43	
69	0.22	0.20	0.23		61	0.31	0.3	0.26			7	0.38	0.47	0.39	13	0.3	0.31	0.38
72	0.36	0.23	0.38	0.21	67	0.5	0.2	0.48	0.2									
					68	0.19	0.3	0.22	0.2	0.27								
Среднее 0.29					Среднее 0.32						Среднее 0.32			Среднее 0.30				

При этом вполне ожидаемо, что по группам сопутствующих видов показатели флористического сходства агрофитоценозов посевов пшеницы озимой невысоки: эти группы формируются видами редкими, часто случайными, заходящими на контуры полей с близлежащих рудеральных, а также естественных местообитаний. Таким образом, видовое разнообразие агрофитоценозов формируется, главным образом, сопутствующими видами, причем, как в культуре-предшественнике (пшенице озимой), так и в последующих после пшеницы озимой культурах (картофеле, подсолнечнике, люцерне) (табл. 5).

Показатели флористического сходства агрофитоценозов посевов пшеницы озимой по группам доминирующих видов сорных растений значительно выше, то есть видо-

вое разнообразие доминирующих видов ниже, причем, как в посевах пшеницы озимой, так и в агрофитоценозах последующих культур (табл. 6).

В посевах озимой пшеницы для борьбы с сорной растительностью в 2013 г. применялись следующие гербициды против однолетних двудольных и некоторых многолетних сорных растений: в ООО «Аспект» – Секатор Турбо, МД (100+25+250 г/л), в «Уч. хоз. СХТ» – Секатор, ВДГ (12.5 + 50 + 125 г/кг). В сформировавшихся после этого агрофитоценозах на всех полях под пшеницей озимой в 2013 г. доминировали: вьюнок полевой, амброзия полыннолистная, горец почечуйный. На отдельных полях доминировали бодяк щетинистый, марь белая, подмаренник цепкий (табл. 7).

Таблица 5. Показатели флористического сходства (Kj) по группе сопутствующих видов в агрофитоценозах посевов пшеницы озимой на полях отдельных хозяйств. Краснодарский край, Славянский район, 2012–2014 гг.

Аспект 2013		Учхоз. СХТ 2013				Пшеница озимая Аспект 2012				Учхоз. СХТ 2012				Аспект 2013		Учхоз 2013		
№	38	39	№	58	59	60	№	1	5	6	№	2	11	12	№	69	№	67
39	0.25		59	0.38			5	0.29			11	0.31			72	0.08	68	0.21
40	0.33	0.25	60	0.61	0.32		6	0.4	0.26		12	0.34	0.35					
			61	0.27	0.21	0.22	7	0.41	0.39	0.38	13	0.27	0.24	0.33				
Среднее 0.28			Среднее 0.34				Среднее 0.34				Среднее 0.31				0.08		0.21	
Подсолнечник 2014			Картофель 2014				2013				Люцерна 2013				2014		2014	
№	38	39	№	58	59	60	№	1	5	6	№	2	11	12	№	69	№	67
39	0.2		59	0.5			5	0.43			11	0.29			72	0.21	68	0.29
40	0.2	0.4	60	0.2	0.3		6	0.58	0.07		12	0.16	0.22					
			61	0.2	0.2	0.8	7	0.23	0.2	0.22	13	0.2	0.07	0.11				
Среднее 0.27			Среднее 0.37				Среднее 0.29				Среднее 0.18				0.21		0.29	

Таблица 6. Показатели флористического сходства (Kj) по группе доминирующих видов в агрофитоценозах посевов пшеницы озимой на полях отдельных хозяйств. Краснодарский край, Славянский район, 2012–2014 гг.

Аспект 2013		Учхоз. СХТ 2013				Пшеница озимая Аспект 2012				Учхоз. СХТ 2012				Аспект 2013		Учхоз 2013		
№	38	39	№	58	59	60	№	1	5	6	№	2	11	12	№	69	№	67
39	0.57		59	0.43			5	0.43			11	0.43			72	0.8	68	0.5
40	0.6	0.57	60	0.83	0.57		6	0.5	0.57		12	0.57	0.5					
			61	0.6	0.6	0.5	7	0.5	0.71	0.67	13	0.5	0.75	0.6				
Среднее 0.58			Среднее 0.59				Среднее 0.56				Среднее 0.56				0.8		0.5	
Подсолнечник 2014			Картофель 2014				2013				Люцерна 2013				2014		2014	
№	38	39	№	58	59	60	№	1	5	6	№	2	11	12	№	69	№	67
39	0.75		59	0.57			5	0.67			11	0.83			72	0.57	68	0.57
40	0.5	0.75	60	0.71	0.63		6	0.5	0.71		12	0.83	0.67					
			61	1.0	0.57	0.71	7	0.57	0.57	0.86	13	0.38	0.25	0.43				
Среднее 0.67			Среднее 0.70				Среднее 0.65				Среднее 0.57				0.57		0.57	

Таблица 7. Показатели ЧИ доминирующих видов сорных растений в агрофитоценозах звена севооборота: пшеница озимая (2013 г.) – пропашные культуры (подсолнечник, картофель (2014 г.)). Краснодарский край, Славянский район, 2013–2014 гг.

Номер поля Год	ООО «Аспект»						«Уч. хоз. СХТ»							
	Пшеница озимая (2013 г.) – подсолнечник (2014 г.)						Пшеница озимая (2013 г.) – картофель (2014 г.)							
	38		39		40		58		59		60		61	
2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	
Бодяк щетинистый			4	4		4	4	4	8	4	4		4	
Вьюнок полевой	4	4	4	4	4		4	4	4		8	4	4	
Щирица запрокинутая		2		2		2								
Амброзия польнolistная	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Марь белая	2	2	2	2		2	2			2	2			
Канатник Теофраста		2		2		2		2			2		2	
Горец почечуйный	2		2	2	2	2	4		2	2	4		4	
Подмаренник цепкий			2		1		2	2		2	2		2	
Ежовник обыкновенный		1	1	1					1	1		1		
<b>Всего видов</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
<b>Общих видов</b>	<b>3</b>		<b>5</b>		<b>2</b>		<b>3</b>		<b>3</b>		<b>5</b>		<b>2</b>	
<b>Kj</b>	<b>0.43</b>		<b>0.5</b>		<b>0.25</b>		<b>0.43</b>		<b>0.38</b>		<b>0.63</b>		<b>0.33</b>	
<b>Kj среднее</b>	<b>0.39</b>						<b>0.44</b>							

В посевах подсолнечника после пшеницы озимой в ООО «Аспект» против сорных растений были использованы гербициды: Трофи 90, КЭ (900 г/л, предназначенный для защиты посевов подсолнечника от однолетних двудольных и злаковых сорняков; и Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л), предназначенный для защиты двудольных сельскохозяйственных культур от многолетних и однолетних злаковых сорняков. Этим можно объяснить тот факт, что среди видов сорных растений в посевах присутствуют пырей ползучий, щетинники сизый и зеленый, но они не входят в группу доминирующих видов. Ежовник обыкновенный по показателям ЧИ замыкает группу доминирующих видов. В посевах культуры-предшественника пшеницы озимой были зарегистрированы с невысокими показателями численности канатник Теофраста и щирца запрокинутая, которые в последующей культуре – посевах подсолнечника – вышли в группу доминирующих видов. Среди доминирующих в посевах подсолнечника видов – вьюнок полевой, амброзия полыннолистная, горец почечуйный и марь белая, доминировавшие также и на полях культуры-предшественника.

Таблица 8. Показатели ЧИ доминирующих видов сорных растений в агрофитоценозах звена севооборота: пшеница озимая (2012–2013 г.) – люцерна (2013–2014 г.). Краснодарский край, Славянский район, 2012–2014 гг.

Номер поля Год	Пшеница озимая – люцерна																								
	ООО «Аспект»								«Уч. хоз. СХТ»																
	1		5		6		7		69		72		2		11		12		13		67		68		
	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	
Бодяк щетинистый	4				4				4					4			4								
Вьюнок полевой	4		8		8	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	8	4	8	4	4	4	4	4	4
Лисохвост луговой				4		4		4		4			4		4		4					4		4	4
Ромашка непахучая		3		3		3		3		3		3		3		3		6				3		3	3
Амброзия полыннолистная	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	4	2	2	2	2	2	2
Марь белая	2	2	2	2		2	2		2	2	2		2	2		2	2				2	2		2	2
Горец почечуйный		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2		4	2	2	2			4	2	2
Подмаренник цепкий			2		2		2						2												
Куриное просо		1	1			1		1				1	1							1	1		1	2	2
Ярутка полевая																						2			
<b>Всего видов</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Общих видов</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Kj</b>	<b>0.29</b>	<b>0.38</b>	<b>0.33</b>	<b>0.38</b>	<b>0.43</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.43</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.29</b>	<b>0.43</b>	<b>0.6</b>	<b>0.43</b>	<b>0.6</b>	<b>0.43</b>	<b>0.67</b>	<b>0.67</b>	<b>0.67</b>	<b>0.67</b>	<b>0.67</b>	<b>0.67</b>	<b>0.67</b>	<b>0.67</b>	<b>0.67</b>
<b>Kj среднее</b>	<b>0.44</b>																								

В «Уч. хоз. СХТ» был применен ГлифАлт, ВР (360 г/л), рекомендованный для борьбы с однолетними и многолетними злаковыми и двудольными сорняками, включая такие злостные виды как пырей ползучий, вьюнок полевой, бодяк щетинистый. Этим удалось снизить показатели бодяка щетинистого, который доминировал на отдельных полях культуры-предшественника. Также и пырей ползу-

чий сдерживается в группе сопутствующих видов, как и в культуре-предшественнике. Но вьюнок полевой доминировал на каждом поле, как и однолетние виды: амброзия полыннолистная, марь белая, горец почечуйный. Также, как в ООО «Аспект», в «Уч. хоз. СХТ» появились новые доминирующие виды – лисохвост луговой и ромашка непахучая.

В посевах люцерны в хозяйстве ООО «Аспект» использовался гербицид Базагран, ВР (480 г/л), предназначенный для контроля однолетних двудольных сорняков в посевах зерновых и бобовых культур. Несмотря на это в группу доминирующих однолетних видов в посевах люцерны вошли амброзия полыннолистная, марь белая, горец почечуйный, которые также доминировали в посевах пшеницы озимой. Группа доминирующих видов пополнилась лисохвостом луговым и ромашкой непахучей. Что касается многолетних бодяка щетинистого и вьюнка полевого, то на многих полях они были выведены из группы доминирующих видов (табл. 8).

В «Уч. хоз. СХТ» был применен ГлифАлт, ВР (360 г/л), рекомендованный для борьбы с однолетними и многолетними злаковыми и двудольными сорняками, включая такие злостные виды как пырей ползучий, вьюнок полевой, бодяк щетинистый. Этим удалось снизить показатели бодяка щетинистого, который доминировал на отдельных полях культуры-предшественника. Также и пырей ползу-

### Заключение

В агрофитоценозах посевов пшеницы озимой на обследованной территории степной зоны Краснодарского края выявлен 151 вид сорных растений, из которых наиболее постоянны и обильны бодяк щетинистый, вьюнок полевой, подмаренник цепкий. Кроме них в агрофитоценозах этой культуры на 41–60% полей актуальны: амброзия полыннолистная, пастушья сумка обыкновенная, вероника пашенная, марь белая, яснотка стеблеобъемлющая, дескурация Софии, ярутка полевая, бодяк седой, чина клубневая. На 21–40% полей в значительном количестве

и обилии зарегистрированы дрема белая, звездчатка средняя, молочай солнцегляд, овес персидский, шавель конский, молочай кипарисовый, сердечница крупковидная. Еще 12 видов, хотя и с незначительными показателями обилия, но постоянно присутствовали на 41–60% полей: просо куриное, горец почечуйный, пырей ползучий, латук компасный, щирца запрокинутая, ромашка непахучая, горец птичий, лисохвост луговой, горошек мышиный, живокость полевая, мак самосейка, вероника персидская. Эта последняя группа видов сорных растений, наряду со 102

видами низких классов постоянства и обилия составляют группу сопутствующих видов, которые включены в процесс формирования типа засоренности, с преобладанием либо многолетних, либо однолетних видов.

Наличие группы сопутствующих видов в посевах возделываемой культуры обусловлено тем, что агрофитоценоз является открытым сообществом, в который беспрепятственно включаются виды с прилегающих местообитаний как рудеральных, так и естественных. Большое количество этих видов, а также высокий уровень их участия в формировании типов засоренности пшеницы озимой обуславливает включение в систему защитных мероприятий обязательных превентивных мер защиты посевов от сорных растений, таких, как уничтожение сорных растений на обочинах полей, полевых дорогах, межах, канавах и т.п.

В посевах пшеницы озимой, возделываемой даже в одном районе Краснодарского края, ежегодно формируются различные по видовому составу агрофитоценозы. Разли-

чия обусловлены, главным образом, комплексом сопутствующих видов, но и состав доминирующих видов сорных растений в посевах пшеницы озимой на разных полях также неодинаков. Это не может не отразиться на видовом составе агрофитоценозов последующих в севообороте культур. Исследования показали, что, если такие виды, как вьюнок полевой, амброзия полыннолистная, марь белая, горец почечуйный доминировали в агроценозах пшеницы озимой, то они также доминировали в последующей культуре. Вместе с тем, появление в посевах люцерны новых доминирующих видов (лисохвост луговой и ромашка непахучая) не случайно: они были в составе сопутствующих сорных растений, засоряющих культуру-предшественник. Этим обусловлен дифференцированный подход к изучению засоренности последующих культур на каждом поле, базирующийся не только на данных оперативного мониторинга, осуществляемого весной, но и на данных мониторинга года, предшествующего данному.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и администрации Краснодарского края в рамках гранта № 16-44-230125 р\_юг\_a.

#### Библиографический список (References)

- Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях. Студенческая библиотека on-line. 2013–2018. [http://studbooks.net/899042/estestvoznanie/biologicheskie\\_indeksy\\_koeffitsienty\\_ispolzuemye\\_indikatsionnyh\\_issledovaniyah](http://studbooks.net/899042/estestvoznanie/biologicheskie_indeksy_koeffitsienty_ispolzuemye_indikatsionnyh_issledovaniyah)
- Быков Б. А. Экологический словарь. – Алма-Ата: Наука. 1983. 216 с
- Гербициды и десиканты. Агролига России. 2011. <http://agro-liga.com/catalog-produkcii/gerbitsid-trofi-90/>
- Захаренко В.А., Захаренко А.В. Борьба с сорняками // Защита и карантин растений. 2004. N 4. С. 62–142.
- Казанцева А.С. Основные агроценозы Предкамских районов ТАС-СР. Вопросы агрофитотологии. Казань: Изд-во Казанского Государственного университета, 1971. С. 10–74.
- Лулева Н.Н. Технологические 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., Семенова Н.Н., Филиппова Е.В. Методическое пособие по прогностической оценке ожидаемого вреда от сорных растений // Методы мониторинга и прогноза развития вредных организмов. – Санкт-Петербург: Инновационный центр защиты растений, 2012. С. 93–97.
- Марков М.В. Агрофитоценология – наука о полевых растительных сообществах. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1972. 269 с.
- Расиньш А. М., Тауриня М. О массовой методике количественного учета степени засоренности посевов и ее картирование. Краткие доклады по защите растений. VIII Прибалтийская конференция по защите растений. Часть III. Сорные растения и меры борьбы с ними. Каунас: Литовский НИИ земледелия. 1972. С. 21–25.
- Самсонова В.П., Благовещенский Ю.Н., Кондрашкина М.И. Учет и картографирование сорной растительности. М.: Дашков и Ко 2006. 87 с.
- Фисюнов, А.В. Сорные растения М.: Колос, 1984. 320 с.
- Шуляковская Л.Н., Балеста П.С. Злаковое засорение зерновых колосковых культур в Краснодарском крае и пути его снижения // Защита и карантин растений, 2012, N 5. С. 24–25.
- Jaccard P. Distribution de la flore alpine dans le Basin de Dranseset dens quelques regions voisines // Bull. Soc. Vaud. Sci. natur. 1901. Vol. 37. N 140. P. 241–272.
- Koch, L.F. Index of biotal dispersity // Ecology. 1957. V. 38. N 1. P. 145–148.

#### Translation of Russian References

- Biological indices and coefficients used in indicative studies. Online student library. 2013–2018. [http://studbooks.net/899042/estestvoznanie/biologicheskie\\_indeksy\\_koeffitsienty\\_ispolzuemye\\_indikatsionnyh\\_issledovaniyah](http://studbooks.net/899042/estestvoznanie/biologicheskie_indeksy_koeffitsienty_ispolzuemye_indikatsionnyh_issledovaniyah). (In Russian).
- Bykov B.A. Environmental dictionary. Alma-Ata: Nauka. 1983. 216 p. (In Russian).
- Fisyunov A.V. Weed plants. Moscow: Kolos, 1984. 320 p. (In Russian).
- Herbicides and desiccants. Agroliga of Russia. 2011. <http://agro-liga.com/catalog-produkcii/gerbitsid-trofi-90/>. (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. 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., Semenova N.N., Filippova E.V. Methodical grant on predictive assessment of the expected harm from weed plants. In: Metody monitoringa i prognoza razvitiya vrednykh organizmov. Saint Petersburg: Innovatsionnyi tsentr zashchity rasteniy. 2012. P. 93–97. (In Russian).
- Markov M.V. Agrophytocoenology. Kazan: Izdatelstvo kazanskogo universiteta. 1972. 269 p. (In Russian).
- Rasinsch A., Taurinya M. On mass technique of quantitative survey of crop weediness and its mapping. In: Kratkije doklady po zashchite rastenii. VIII Pribaltiiskaya konferentsiya po zashchite rastenii. Chast' III. Sornye rasteniya i mery bor'by s nimi. Kaunas: Litovskii NII zemledeliya. 1972. P. 21–25. (In Russian).
- Samsonova V.P., Blagoveschenskiy Yu.N., Kondrashkina M.I. Recording and mapping of weeds. Moscow: Daschkov i Ko. 2006. 87 p. (In Russian).
- Shulyakovskaya L.N., Balesta P.S. Cereal weediness of grain spikelet cultures in the Krasnodar region and ways of its reduction. Zashchita i karantin rastenij, 2012, N 5, P. 24–25. (In Russian).
- Zakharenko V.A., Zakharenko A.V. Weed control. Zashchita i karantin rastenij. 2004, N 4. P. 62–142. (In Russian).

## WEED SPECIES COMPOSITION AND QUANTITATIVE PARAMETERS OF WEED INFESTATION OF WINTER WHEAT CROPS IN THE STEPPE ZONE OF KRASNODAR TERRITORY

N.N. Luneva<sup>1</sup>, T.Y. Zakota<sup>2</sup><sup>1</sup>All-Russian Institute of Plant Protection, St. Petersburg, Russia<sup>2</sup>Slavyansk experimental station of All-Russian Institute of Plant Protection, Krasnodar Territory, Russia

The characteristics of the species composition of modern agrophytocenoses of winter wheat crops in the period of mass flowering and the beginning of fruiting of weeds is given, being the basis for the formation of weediness of crops cultivated after winter wheat in the rotation in the next field season. Of the 151 species of weeds recorded in winter wheat, only 3 species were present with high abundance in all fields during all the years of study. More than half of the winter wheat fields were constantly present with high abundance of 9 species and low abundance of 12 species of weeds. A complex of 102 accompanying species has been registered with low indicator abundance, a part of agricultural phytocenoses of winter wheat crops. The formation of different species composition of agrophytocenoses, with the dominance of different species, causes different initial contamination in the fields in the subsequent cultivated winter crops after wheat. We need a differentiated approach to each field where winter wheat was grown as a precursor, based not only on the operational monitoring data carried out in the spring, but also on the monitoring data of the year preceding this.

**Keywords:** phytosanitary monitoring, predecessor culture, dominant species.

**Сведения об авторах**

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  
Славянская опытная станция защиты растений ВИЗР, Пионерская 7, 353567, Славянск-на-Кубани, Краснодарский край, РФ  
*Закота Татьяна Юрьевна*. Младший научный сотрудник, e-mail: bagira036@mail.ru

**Information about the authors**

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  
Slavyanskaya experimental station of VIZR, Pionerskaya Street 7, 353567, Slavyansk-na-Kubani, Krasnodar Krai, Russian Federation.  
*Zakota Tatyana Yurevna*. Leading agronomist, e-mail: bagira036@mail.ru

\* Ответственный за переписку

\* Corresponding author