



Активность сорных растений в посевах полевых культур степной зоны Краснодарского края

✉ Лунева Н.Н., Закота Т.Ю.

Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений

Санкт-Петербург, Россия

✉ e-mail: natalja.luneva2010@yandex.ru

В агрофитоценозах полевых культур в западной части степной зоны Краснодарского края произрастают более 150 видов сорных растений, из которых лишь 38 проявляют себя активными в той или иной степени в ценофлоре агрофитоценозов. Выявлено, что наибольшую активность проявили 9 видов, показатели требовательности которых к фактору тепла (сумма активных температур выше $+5\text{ }^{\circ}\text{C} = 1366\text{--}3536$) были наиболее близки к показателям теплообеспеченности зоны обследования ($3400\text{--}3800\text{ }^{\circ}\text{C}$). Они засоряли посевы всех обследованных полевых культур (подсолнечника, кукурузы, пшеницы озимой, овса, сои, люцерны, картофеля): *Ambrosia artemisiifolia* L., *Convolvulus arvensis* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess., *Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv., *Abutilon theophrastii* Medik., *Persicaria maculosa* S.F. Gray, *Lactuca serriola* L. Менее активными были виды, пределы показателей оптимального уровня требовательности которых к фактору тепла (сумма активных температур выше $+5\text{ }^{\circ}\text{C} = 1152\text{--}2078$) были заметно ниже, чем у видов предыдущей группы: *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey., *Descurainia sophia* (L.) Webb. ex Prantl, *Sinapis arvensis* L., *Amaranthus blitoides* S. Watson., *Taraxacum officinale* Wigg., *Portulaca oleraceae* L. Агрофитоценозы всех полевых культур включали еще 19 главным образом довольно- и малоактивных видов. Пределы показателей оптимальной требовательности этих видов к фактору тепла в зоне вредоносности (сумма активных температур выше $+5\text{ }^{\circ}\text{C} = 953\text{--}2107$) значительно ниже, чем у видов в первой и второй группах, и более значительно отличаются от показателей теплообеспеченности зоны обследования. Выявленное соотношение видов разной активности будет сохраняться при условии сохранения погодно-климатических условий в зоне исследования, а также при поддержании современного уровня технологии возделывания полевых культур, оно составит содержание многолетнего регионального прогноза, включая названные выше виды, которые будут наиболее активно оказывать вредоносное влияние на рост и развитие культурных растений.

Ключевые слова: активность видов, сорная флора, многолетний прогноз

Activity of weed plants in field crops in the steppe zone of the Krasnodar territory

✉ Luneva N.N., Zakota T.Yu.

All-Russian Institute of Plant Protection

Saint-Petersburg, Russia

✉ e-mail: natalja.luneva2010@yandex.ru

More than 150 species of weeds grow in agrophytocenoses of field crops in the western part of the steppe zone of the Krasnodar Territory, of which only 38 are active to one degree or another in the cenoflora of agrophytocenoses. It has been revealed that 9 species showed the greatest activity, the indicators of their demands on the heat factor (the sum of active temperatures above $+5\text{ }^{\circ}\text{C} = 1366\text{--}3536$) were closest to the indicators of heat supply in the survey area ($3400\text{--}3800\text{ }^{\circ}\text{C}$). They clogged the crops of all examined field crops (sunflower, corn, winter wheat, oats, soybeans, alfalfa, potatoes):

Ambrosia artemisiifolia L., *Convolvulus arvensis* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess., *Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv., *Abutilon theophrastii* Medik., *Persicaria maculosa* S.F. Gray, *Lactuca serriola* L. Less active were the species, which optimal level of requirement for heat factor (the sum of active temperatures above +5 °C = 1152–2078) was noticeably lower than in the species of the previous group: *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey., *Descurainia sophia* (L.) Webb. ex Prantl, *Sinapis arvensis* L., *Amaranthus blitoides* S. Watson., *Taraxacum officinale* Wigg., *Portulaca oleraceae* L. Agrophytocenoses of all field crops included 19 more, mainly quite active and low-active species. The limits of the optimal requirements of these species to the heat factor in the zone of harmfulness (the sum of active temperatures above +5 °C = 953–2107) are significantly lower than those of the species in the first and second groups, and differ more significantly from the indicators of heat supply of the examination zone. The revealed ratio of species of different activity will be maintained provided that the weather and climatic conditions in the study area are preserved, as well as maintaining the current level of technology for cultivating field crops, and will amount as the content of a long-term regional forecast, including the above-mentioned species that will most actively have a harmful effect on the growth and development of the cultivated plants.

Keywords: species activity, weed flora, long-term forecast

Для цитирования: Лунева Н.Н., Закота Т.Ю. Активность сорных растений в посевах полевых культур степной зоны Краснодарского края // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2024. Т. 54. № 7. С. 45–56. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2024-7-5>

For citation: Luneva N.N., Zakota T.Yu. Activity of weed plants in field crops in the steppe zone of the Krasnodar Territory. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* = *Siberian Herald of Agricultural Science*, 2024, vol. 54, no. 7, pp. 45–56. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2024-7-5>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Формирование урожайности сельскохозяйственных культур во многом обусловлено влиянием вредных объектов [1], в том числе и сорных растений, прогноз развития которых служит основой для планирования защитных мероприятий, производства или закупки химических средств защиты и необходимой техники, а также расчета предстоящих затрат. В ежегодно публикуемых региональных обзорах фитосанитарного состояния посевов отсутствуют данные о произрастании конкретных видов сорных растений в посевах отдельных культур, не дается прогноз их присутствия в агроценозах на следующий полевой сезон¹. Только в разделе о биологической эффективности применяемых средств защиты растений приводятся гербициды, ре-

комендованные к применению против биологических групп сорных растений (однолетних, многолетних, злаковых, двудольных), в очень редких случаях – против групп видов растений: щетинника, горца, осота и т.п. Такая информация малопригодна для практического применения, поскольку в разных регионах в одну и ту же биологическую группу входят разные виды из разных семейств, что обуславливает использование разных гербицидов [2].

Формирование региональных комплексов сорных растений эколого-географически обусловлено: в каждом регионе произрастают те виды сорных растений, для которых уровень тепло- и влагообеспеченности соответствует требовательности видов к теплу и влаге² [3, 4]. Вид сорного растения не является одинаково вредоносным на площади всего

¹Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Краснодарском крае в 2021 г. и прогноз развития вредных объектов в 2022 г. / Филиал ФГБУ «Россельхозцентр по Краснодарскому краю». Краснодар, 2022. 108 с.

²Лунева Н.Н. Теоретическое обоснование и практическая реализация фитосанитарного районирования сорных растений: дис. ... д-ра биол. наук. СПб., 2022. URL: http://vizrsppb.ru/assets/docs/diss/LunevaNN/LunevaNN_disser.pdf.

своего ареала. Территория, на которой вид находит подходящие условия для успешного роста и развития, является зоной основного распространения, на пахотных землях которой вид сорного растения засоряет посевы сельскохозяйственных культур. Вблизи ее границ частота встречаемости вида и его значимость, как сегетального растения, снижаются, а за пределами этой зоны регистрируются отдельные точки местонахождения вида. Практически для каждого вида сорного растения в пределах зоны основного распространения на территории РФ выделена зона, в которой отмечается его наиболее активное участие в формировании агроценозов – это зона его вредоносности³.

Показатель требовательности вида растения к фактору тепла является главенствующим по сравнению с другими факторами [5], в связи с чем ранее было выявлено, что показатели частоты встречаемости одних и тех же видов выше в тех регионах, уровень теплообеспеченности которых более соответствует уровню требовательности этих видов к фактору тепла (см. сноску 3).

В ботанике для оценки роли видов в растительных сообществах и оценки степени освоения видами территории разных ландшафтов Б.А. Юрцевым было введено понятие активности видов, то есть меры жизненного преуспевания вида на данной территории. Им было предложено выделять и оценивать парциальную активность видов, то есть роль видов в определенном экотопе⁴.

Исследователи стали проводить изучение эколого-ценотической активности видов как в отношении видов региональных флор [6–8], так в отношении инвазионных видов [9]. На этой научной основе Т.А. Палкиной был разработан метод определения агрофитоценотической роли выявленных в определенном агроландшафте видов сорно-полевых растений с применением шкалы активности

видов. В ходе исследования было выявлено постоянство участия видов сорных растений в сложении агроценозов. «Постоянство, это основной показатель размещения видов на территории, распределение видов на группы по ступеням постоянства дает определенное представление о том месте, которое вид занимает среди других в сообществах»⁵.

Исследования активности видов распространялись и на сорные растения [10, 11]. Эти исследования показали, что активность видов не является величиной постоянной, а определяется их степенью адаптированности к культуре, что позволяет определить роль каждого отдельного вида сорного растения в сложении агроценозов отдельных культур и на территории региона. Подавляющее большинство активных видов характеризуются широким агроценотическим диапазоном, что свидетельствует о высокой степени их приспособленности к условиям всех или большинства типов агроценозов и устойчивости в них. Этим обусловлена возможность прогнозирования дальнейшего присутствия этих видов в посевах обследованных культур (см. сноску 5).

Прогнозируемость видового состава сорных растений в агрофитоценозах отдельных культур обусловлена тем, что комплекс видов, слагающих отдельный агрофитоценоз (биоценоз экотопа сегетального местообитания), является флорой данного экотопа или парциальной флорой. Разобщенные, но флористически и экологически однообразные парциальные флоры агрофитоценозов в совокупности представляют собой ценофлору. Ценофлоры, как «практически любые полные территориальные совокупности видов растений, как и их части (комплексы видов), обусловлены экологически и исторически», следовательно, обладают определенной стабильностью видового состава, который прогнозируем [12].

³Агроэкологический атлас России и сопредельных государств: сельскохозяйственные растения, их вредители, болезни и сорные растения / А.Н. Афонин, С.Л. Грин, Н.И. Дзюбенко, А.Н. Фролов (ред.). 2008. URL: <http://www.agroatlas.ru>.

⁴Юрцев Б.А. Флора Сунтар-Хаята: Проблемы истории высокогорных ландшафтов Северо-Востока Сибири. Л.: Наука, 1968. 236 с.

⁵Палкина Т.А. Структура сегетальной флоры Рязанской области // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2015. № 27 (3). С. 26–32.

Цель исследования – выявление активных видов сорных растений в посевах полевых культур западной части степной зоны Краснодарского края с прогнозированием фитосанитарной обстановки в посевах полевых культур на ближайшее будущее.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом послужили данные полевых исследований в нескольких районах (Славянский, Каневский, Красноармейский, Городской округ г. Краснодар) западной части степной зоны Краснодарского края. В 2012–2015 гг., 2017–2018 и 2022 гг. было обследовано 354 поля полевых культур: 71 поле посевов пшеницы озимой, 27 полей посевов овса, 63 поля – подсолнечника, 63 поля – кукурузы, 54 поля посевов сои, 36 полей – люцерны, 40 полей посадки картофеля. Исследования проведены по методике полевых исследований, разработанной и используемой в ВИЗР⁶, направленной на выявление всего видового состава сорного компонента агрофитоценоза, что возможно в период цветения большинства видов сорных растений, и используемой для разработки многолетнего прогноза его развития. Согласно этой методике, проективное покрытие отдельного вида сорного растения определялось визуально на каждой из

10–20 (в зависимости от размера поля) учетных площадок размером 1 м² как процент ее покрытия особями этого вида.

Активность вида сорного растения в формировании агроценозов в посевах одной культуры (парциальная) определялась с учетом двух показателей: постоянства встречаемости этого вида в посевах данной культуры и среднего проективного покрытия в ценофлоре. Выделено шесть классов постоянства: I – вид встречается менее, чем в 10% описаний; II – 10–20% описаний; III – в 21–40% описаний; IV – 41–60% описаний; V – 61–80% описаний; VI класс – вид встречается в 81–100% описаний. Классы обилия выделены по проективному покрытию вида в сообществах: 1-й класс – единичные растения; 2-й – обилие меньше 0,5%; 3-й – обилие 0,5–1,0%; 4-й – обилие 1,1–2,0%; 5-й – обилие 2,1–5,0%; 6-й класс – обилие более 5,0%. По сочетанию этих показателей сорно-полевые виды были разбиты на шесть категорий (1 – особоактивные, 2 – высокоактивные, 3 – среднеактивные, 4 – довольноактивные, 5 – малоактивные, 6 – неактивные) в соответствии со шкалой, приведенной в табл. 1 (см. сноску 5).

Также для сравнения активности видов в совокупности полевых культур мы использо-

Табл. 1. Баллы парциальной активности видов растений сегетальной флоры (в агрофитоценозах культуры) (по Палкиной, 2015)

Table 1. Partial activity scores of the plant species of segetal flora (in agrophytocenoses of the culture) (according to Palkina, 2015)

Балл обилия	ПП, %	Балл активности в классе постоянства					
		VI	V	IV	III	II	I
		81–100	61–80	41–60	21–40	10–20	< 10
6	> 5	1	1	2	3	4	5
5	2,1–5,0	2	2	3	4	4	5
4	1,1–2,0	2	2	3	4	4	5
3	0,5–1,0	3	3	4	5	5	5
2	< 0,5	4	4	4	5	5	6
1	Единично	5	5	5	5	6	6

⁶Лунева Н.Н. Технологичные методы учета и мониторинга сорных растений в агроэкосистемах // Высокопроизводительные и высокоточные технологии и методы фитосанитарного мониторинга: сб. ст. СПб.: Всероссийский НИИ защиты растений, 2009. С. 39–56.

⁷Clark Labs IDRISI Selva Edition 17.02. Clark University. Worcester MA, USA. 2013. Available from: <https://clarklabs.org/terrset/idrisi-gis>.

⁸Лунева, Н.Н., Мыслик Е.Н. Современная ботаническая номенклатура видов сорных растений Российской Федерации // Приложения к журналу «Вестник защиты растений». 2018. Т. 26. 80 с. DOI: 10.5281/zenodo.1241599.

вали индекс отношения количества культур, в посевах которых вид проявил себя особо-, высоко-, средне- и довольноактивным к количеству культур, в посевах которых вид проявил себя мало- и неактивным.

Показатели значений фактора, лимитирующего распространение видов растений в северном направлении, определены с использованием электронных карт ареалов видов сорных растений, а также карты распределения показателей среднегодовых сумм активных температур (САТ) выше +5 °С, представленной в Интернет-ресурсе «Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их болезни, вредители и сорные растения» (см. сноску 3). Путем наложения карты распределения указанного выше фактора тепла на карту ареала вида для каждого из них были вычислены с использованием ГИС значения показателей изолинии среднегодовой САТ выше +5 °С, описывающей северную границу зоны его вредоносности. Работа осуществлена с использованием программы IDRISI Selva 17.0⁷.

Названия видов сорных растений приводятся по сводке, специально сформированной для практиков в защите растений⁸.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В западной части степной зоны Краснодарского края в посевах полевых культур произрастают более 150 видов сорных растений, подтверждая тезис о высоком уровне фиторазнообразия на землях сельскохозяйственного назначения [13].

За годы исследования в посевах подсолнечника выявлено 106 видов сорных растений, среди которых 2 особоактивных – просо куриное (ежовник обыкновенный) *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv. и щирица назадзапрокинутая *Amaranthus retroflexus* L., 6 высокоактивных видов – канатник Теофраста *Abutilon theophrastii* Medik., вьюнок полевой *Convolvulus arvensis* L., марь белая *Chenopodium album* L., амброзия полынолистная *Ambrosia artemisiifolia* L., горец почечуйный *Persicaria maculosa* S.F. Gray, бодяк щетинистый *Cirsium setosum* (Willd.) Bess., а также 1 среднеактивный вид – горошек мы-

шинный *Vicia cracca* L. и 3 довольноактивных вида – чина клубневая *Lathyrus tuberosus* L., горчица полевая *Sinapis arvensis* L. и латук компасный *Lactuca serriola* L.

В посевах кукурузы зарегистрировано 93 вида, в том числе: 7 высокоактивных – просо куриное, вьюнок полевой, амброзия полынолистная, бодяк щетинистый, канатник Теофраста, марь белая и щирица жминдовидная *Amaranthus blitoides* S. Watson.; 3 среднеактивных – щирица назадзапрокинутая, щетинник низкий *Setaria pumila* (Poir.) Schult., горец почечуйный; 4 довольноактивных – спорыш птичий *Polygonum aviculare* L. s. str., гречишка вьюнковая *Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve, плевел многоцветковый *Lolium multiflorum* Lam., белена черная *Hyoscyamus niger* L.

В посевах сои отмечено 87 видов, но активны всего несколько: 8 высокоактивных – просо куриное, вьюнок полевой, амброзия полынолистная, горец почечуйный, щирица назадзапрокинутая, чина клубневая, канатник Теофраста и марь белая; 2 среднеактивных – латук компасный и бодяк щетинистый; 4 довольноактивных – дурнишник обыкновенный *Xanthium strumarium* L., сыть круглая *Cyperus rotundus* L., пырей ползучий *Elytrigia repens* (L.) Nevski, трехреберник непахучий *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.

Посевы пшеницы озимой засорены 159 видами сорных растений, среди которых 6 высокоактивных – амброзия полынолистная, подмаренник цепкий *Galium aparine* L., вьюнок полевой, горец почечуйный, пастушья сумка обыкновенная *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. и бодяк щетинистый, а также 5 среднеактивных – марь белая, сокирки великолепные *Consolida regalis* S.F. Gray, латук компасный, спорыш птичий и дескурация Софии *Descurainia sophia* (L.) Webb. ex Prantl; 4 довольноактивных – пырей ползучий, щирица назадзапрокинутая, ярутка полевая *Thlaspi arvense* L. и трехреберник непахучий.

В посевах овса выявлено 98 видов сорных растений, но проявили активность всего несколько: 7 высокоактивных – вьюнок полевой, щетинник низкий, амброзия полынолистная, просо куриное, гречишка вьюнковая, горчак

ползучий *Acroptilon repens* (L.) DC., канатник Теофраста; 6 среднеактивных – горец почечуйный, бодяк полевой *Cirsium arvense* (L.) Scop., пырей ползучий, спорыш птичий, щирица назадзапрокинутая, овес пустой *Avena fatua* L. s. l., и 5 довольноактивных – сокирки великолепные, латук татарский *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey., марь белая, подмаренник цепкий и бодяк щетинистый.

В посевах люцерны – 115 видов, из которых всего 7 высокоактивных – амброзия полынолистная, пырей ползучий, мелкопестник канадский *Erigeron canadensis* L., трехреберник непахучий, лисохвост мышехвостниковый *Alopecurus myosuroides* Huds., вьюнок полевой, горец почечуйный; также 8 довольноактивных – одуванчик лекарственный *Taraxacum officinale* Wigg., марь белая, пастушья сумка обыкновенная, просо куриное, щирица назадзапрокинутая, бодяк полевой, латук компасный, бодяк щетинистый.

В посадках картофеля зарегистрировано 83 вида сорных растений. Из них 9 высокоактивных – вьюнок полевой, амброзия полынолистная, бодяк щетинистый, просо куриное, канатник Теофраста, чина клубневая, дурнишник обыкновенный, паслен черный *Solanum nigrum* L. и горец почечуйный. Среднеактивных видов всего 3 – гречишка вьюнковая, щирица назадзапрокинутая и марь белая; довольноактивных видов 6: дурман вонючий *Datura stramonium* L., осот шероховатый *Sonchus asper* (L.) Hill., латук компасный, ярутка полевая, трехреберник непахучий и портулак огородный *Portulaca oleraceae* L. [14].

В агрофитоценозах всех обследованных культур зарегистрировано 38 видов сорных растений, проявивших себя особо-, высоко-, средне- и довольноактивными в посевах одной или всех полевых культур. Проанализирована связь активности видов сорных растений с уровнем теплообеспеченности территории обследования. Показатели суммы активных температур (САТ) в зоне обследования находятся в пределах 3400–3800 °С⁹.

Оказалось, что те виды, показатели требовательности которых к фактору тепла были более близки к данным показателям, встречались более часто и с более высокими показателями обилия, чем другие виды, то есть были более активными в посевах полевых культур зоны обследования.

Наибольшую активность в формировании агрофитоценозов в посевах полевых культур проявили 9 видов, показатели требовательности которых к фактору тепла были наиболее близки к показателям теплообеспеченности зоны обследования. Эти виды засоряли посевы всех 7 обследованных культур, причем показатели индекса отношения количества культур, в посевах которых вид проявил себя особо-, высоко-, средне- и довольноактивным к количеству культур, в посевах которых вид проявил себя мало- и неактивным, – наиболее высокие в этой группе (7,0–2,5) (см. табл. 2).

Территория зоны вредоносности каждого из этих видов, частично совпадая с территорией степной зоны Краснодарского края, превышает ее пределы, поэтому пределы значений показателей требовательности указанных выше видов к фактору тепла в зоне вредоносности (САТ 1064–3536) хотя и ниже, чем показатели теплообеспеченности зоны проведения исследований (3400–3800 °С), но наиболее близки к ним по сравнению с показателями остальных видов, из чего следует, что именно для этой группы видов данная территория наиболее близка по условиям теплообеспеченности. Для горца почечуйного не вычислены показатели требовательности к фактору тепла, поскольку отсутствует карта его ареала в пределах РФ, но высокие значения индекса (7) позволяют присоединить его именно к этой группе.

Следующая группа включает 6 видов, имеющих низкие показатели индекса, несмотря на то что зона вредоносности частично совпадает с зоной исследования (см. табл. 3).

Зона вредоносности этих видов частично совпадает с зоной исследования (см. сно-

⁹Романенко А.А., Толорая Т.Р., Малаканова В.П., Ломовской Д.В. Сорные растения в посевах кукурузы и меры борьбы с ними. Краснодар: Эдви, 2007. 208 с.

Табл. 2. Виды сорных растений, активные в агрофитоценозах всех или большинства обследованных полевых культур. Краснодарский край. 2012–2015 гг. и 2017, 2018, 2022 гг.

Table 2. Weed species that are active in agrophytocenoses of all or most of the field crops examined. Krasnodar Territory. 2012–2015 and 2017, 2018, 2022.

Название видов сорных растений	САТ ЗВ	Количество культур, где вид проявил определенную активность	Индекс
Амброзия полынелистная	3122	7 (ВА)	7
Вьюнок полевой	1718	7 (ВА)	7
Бодяк щетинистый	1366	7 (4 ВА, 1 СА, 2 ДА)	7
Щирица запрокинутая	1892	7 (1 ОА, 1 ВА, 2 ДА, 3 СА, 2 ДА)	7
Марь белая	1064	7 (3 ВА, 2 СА, 2 ДА)	7
Ежовник обыкновенный	1933	7 (1 ОА, 4 ВА, 1 ДА, 1 МА)	6
Латук компасный	2085	7 (3 ДА, 2 СА, 2 МА)	2,5
Канатник Теофраста	3536	7 (5 ВА, 1 МА, 1 НА)	2,5
Горец почечуйный	Нет данных	7 (5 ВА, 2 СА)	7
Пределы показателей	(1064) 1366–3536	Засоряют 7 культур	7–2,5

Здесь и в табл. 3, 4: САТ – сумма активных температур выше +5 °С; ЗВ – зона вредоносности; ВА – высокоактивные виды; ОА – особоактивные виды; СА – среднеактивные виды, ДА – довольноактивные виды; МА – малоактивные виды, НА – неактивные виды.

Табл. 3. Виды сорных растений, засоряющие посевы не всех полевых культур и показавшие меньший уровень активности. Краснодарский край. 2012–2015 гг. и 2017, 2018, 2022 гг.

Table 3. Weed species infesting crops of not all field crops and showing lower activity level. Krasnodar Territory. 2012–2015 and 2017–2018, 2022.

Название видов сорных растений	САТ ЗВ	Количество культур, где вид проявил определенную активность	Индекс
Латук татарский	2078	7 (1 ДА, 6 МА)	0,17
Дескурайния Софии	1152	5 (1 СА, 1 МА, 3 НА)	0,25
Горчица полевая	1701	5 (1 ДА, 3 МА, 1 НА)	0,25
Щирица жминдовидная	1985	5 (1 ВА, 3 МА, 1 НА)	0,25
Одуванчик лекарственный	1693	3 (1 ДА, 1 МА, 1 НА)	0,5
Портулак огородный	1873	1 ДА	–
Пределы показателей	1152–2078	Засоряют (1) 3– 5 (7) культур	0,5–0,17

ску 3), но пределы показателей оптимального уровня требовательности этих видов к фактору тепла (САТ 1152–2078) заметно ниже, чем таковые у первой группы видов (САТ 1366–3536). Значения показателей индекса свидетельствуют о том, что для этих видов, оптимальными условиями для произрастания которых являются территории, менее обеспеченные теплом, территория исследования является менее подходящей, чем для видов первой группы и не способствует проявлению высокого уровня активности в агрофитоценозах.

Следующая группа представлена 19 видами, которые на территории западной части степной зоны Краснодарского края находятся в зоне основного своего распространения, а зоны вредоносности этих видов расположены за пределами края, в более северных регионах (см. сноску 3). Пределы показателей оптимальной требовательности этих видов к фактору тепла в зоне вредоносности (САТ 953–2107) значительно ниже, чем в первой (САТ 1366–3536) и второй (САТ 1152–2078) группах и значительно отличаются от показателей теплообеспеченности зоны обследо-

вания. В связи с этим виды проявили себя в качестве активных в посевах меньшего количества культур, а в качестве мало- и неактивных – в большем количестве культур, что отразилось на показателях индекса (1,33–0,17) (см. табл. 4).

Для лисохвоста мышехвостникового не выявлены показатели требовательности к факторам тепла и влаги из-за отсутствия карты ареала вида, структурированной на зону основного распространения и зону вредоносности (см. сноску 3).

В посевах полевых культур зоны обследования зарегистрировано еще несколько видов сорных растений, засоряющих посевы 3–5 полевых культур, имеющих индекс 0,5. Для двух из них – плевела многоцветкового, дурмана вонючего – нет данных по показателям

факторов, лимитирующих их распространение в северном и южном направлении из-за отсутствия карт ареалов их распространения на территории РФ (см. сноску 3), что не позволяет сделать вывод об уровне пригодности территории обследования для их произрастания. В научных источниках в качестве сорных растений полевых культур, возделываемых в Краснодарском крае, эти виды не указаны. Сыть круглая – это вид, ареал которого простирается за пределами РФ, где он является злостным сорным растением, особенно в зоне поливного земледелия (см. сноску 3), поэтому он, занесенный в малообеспеченную влагой степную зону, не проявляет достаточной активности в посевах полевых культур.

Табл. 4. Виды сорных растений, засоряющие все или большинство полевых культур, но показавшие невысокий уровень активности. Краснодарский край. 2012–2015 гг. и 2017, 2018, 2022 гг.

Table 4. Weed species that infest all or most of the field crops, but have shown a low level of activity. Krasnodar Territory. 2012–2015 and 2017, 2018, 2022.

Название видов сорных растений	САТ ЗВ	Количество культур, где вид проявил определенную активность	Индекс
Трехреберник непахучий	1577	7 (1 ВА, 3 ДА, 2 МА, 1 НА)	1,33
Пырей ползучий	1468	7 (1 ВА, 2 ДА, 1 СА, 3 МА)	1,33
Гречишка вьюнковая	953	7 (1 ВА, 1 ДА, 1 СА, 4 МА)	0,78
Чина клубненосная	1904	7 (2 ВА, 1 ДА, 2 МА, 2 НА)	0,78
Горец птичий	1188	7 (1 ДА, 2 СА, 4 МА)	0,75
Пастушья сумка обыкновенная	1366	7 (1 ВА, 1 ДА, 1 МА, 4 НА)	0,4
Ярутка полевая	1230	7 (2 ДА, 1 МА, 4 НА)	0,4
Бодяк полевой	1822	7 (1 ДА, 1 СА, 2 МА, 3 НА)	0,4
Сокирки великолепные	1812	6 (1 ДА, 1 СА, 4 НА)	0,5
Щетинник низкий	2107	6 (1 ВА, 1 СА, 4 МА)	0,5
Подмаренник цепкий	1970	7 (1 ВА, 1 ДА, 5 МА)	0,4
Белена черная	2015	4 (1 ДА, 1 МА, 2 НА)	0,33
Горошек мышиный	1162	5 (1 СА, 3 МА, 1 НА)	0,25
Овес пустой	1848	6 (1 СА, 3 МА, 2 НА)	0,2
Мелколепестник канадский	1782	6 (1 ВА, 2 МА, 3 НА)	0,2
Осот острый	1886	6 (1 ДА, 1 МА, 4 НА)	0,2
Горчак ползучий	1840	7 (1 ВА, 2 МА, 4 НА)	0,17
Паслен черный	1908	7 (1 ВА, 2 МА, 4 НА)	0,17
Лисохвост мышехвостниковый	Нет данных	7 (1 ВА, 3 МА, 3 НА)	0,17
Пределы показателей	953–2107	Засоряют 7–4 культуры	1,33–0,17

Что касается дурнишника, то на территории степной зоны Краснодарского края в качестве сорного растения в посевах исследователями указывается как дурнишник калифорнийский *Xanthium californicum* Greene in Pittonia [15, 16], признанный синонимом дурнишника восточного *Xanthium orientale* L.¹⁰, так и дурнишник зобовидный *Xanthium strumarium* L. (см. сноску 3). В настоящее время дурнишник зобовидный вытесняется дурнишником восточным (калифорнийским) в рядом расположенных Ростовской, Волгоградской¹¹ и Саратовской областях¹². Исследователи отмечают, что значительное сходство морфологических признаков этих видов приводит к ошибкам в определении видовой принадлежности найденных в посевах образцов (см. сноску 12), в том числе, вероятно, и в наших исследованиях. Для дурнишника зобовидного территория благоприятна по теплообеспечению, для дурнишника восточного – неясно, и поскольку виды в агрофитоценозах отдельных культур не идентифицированы, трудно судить о распределении их по посевам культур и классам активности, но в целом очевидно, что виды неактивны.

Все виды, проявившие себя в наших исследованиях разной степени активными, приводятся в научных источниках, касающихся исследований сорных растений в Краснодарском крае (см. сноску 9) [16–18].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из 159 видов сорных растений, засоряющих посевы сельскохозяйственных культур в западной части степной зоны Краснодарского края, только 38 проявили себя в разной степени активными в посевах всех или отдельных культур. При условии сохранения погодно-климатических условий в зоне исследования, структуры посевных площадей, а также при современном уровне возделывания полевых культур (что определяет предпо-

чтение видов сорных растений к определенной культуре) многолетний региональный прогноз включает 9 видов, которые будут наиболее активно принимать участие в формировании агрофитоценозов всех полевых культур и оказывать вредоносное влияние на рост и развитие культурных растений: амброзия полынелистная, вьюнок полевой, бодяк щетинистый, щирица запрокинутая, марь белая, ежовник обыкновенный, латук компасный, канатник Теофраста, горец почечуйный. В посевах многих полевых культур, но менее активными будут латук татарский, дескурация Софьи, горчица полевая, щирица жминдовидная, одуванчик лекарственный и портулак огородный. Агрофитоценозы всех полевых культур будут включать еще 19, главным образом, довольно- и малоактивных видов, указанных выше.

В посевах отдельных культур наиболее вредоносными будут следующие активные виды: в посевах подсолнечника – просо куриное (ежовник обыкновенный), щирица назадзапрокинутая, канатник Теофраста, вьюнок полевой, марь белая, амброзия полынелистная, горец почечуйный, бодяк щетинистый; в посевах кукурузы – просо куриное, вьюнок полевой, амброзия полынелистная, бодяк щетинистый, канатник Теофраста, марь белая и щирица жминдовидная, щирица назадзапрокинутая, щетинник низкий, горец почечуйный; в посевах сои – просо куриное, вьюнок полевой, амброзия полынелистная, горец почечуйный, щирица назадзапрокинутая, чина клубневая, канатник Теофраста, марь белая, латук компасный и бодяк щетинистый; в посевах пшеницы озимой – амброзия полынелистная, подмаренник цепкий, вьюнок полевой, горец почечуйный, пастушья сумка обыкновенная, бодяк щетинистый, марь белая, сокирки великолепные, латук компасный, спорыш птичий и дескурация Софии; в посевах овса – вьюнок полевой, щетинник низкий, амброзия полынелистная,

¹⁰*Xanthium orientale* L. Распространение // Plants of the World Online. 2023. URL: <https://powo.science.kew.org/taxon/260872-1>.

¹¹Флора Нижнего Дона (определитель) / под ред. Г.М. Зозулина, В.В. Федяевой. Ростов-на-Дону: Издательство Ростовского института, 1985. Ч. 2. 240 с.

¹²Еленевский А.Г., Буланый Ю.И., Радыгина В.И. Определитель сосудистых растений Саратовской области. Саратов: Баженов, 2009. 248 с.

просо куриное, гречишка вьюнковая, горчак ползучий, канатник Теофраста, горец почечуйный, бодяк полевой, пырей ползучий, спорыш птичий, щирица назадзапрокинутая, овес пустой; в посевах люцерны – амброзия полынолистная, пырей ползучий, мелкопестник канадский, трехреберник непахучий, лисохвост мышехвостниковый, вьюнок полевой, горец почечуйный; в посадках картофеля – вьюнок полевой, амброзия полынолистная, бодяк щетинистый, просо куриное, канатник Теофраста, чина клубневая, дурнишник обыкновенный, паслен черный, горец почечуйный, гречишка вьюнковая, щирица назадзапрокинутая и марь белая.

Полученные результаты свидетельствуют не о том, что указанные виды проявляют активность только в зоне обследования: они будут проявлять активность в формировании агроценозов в посевах сельскохозяйственных культур и в других регионах, входящих в зоны основного распространения каждого из них. При этом виды с достаточно обширными территориями зон основного распространения (вьюнок полевой, бодяк щетинистый, марь белая и др.) активны во многих регионах РФ, а виды со сравнительно небольшими территориями зон основного распространения (канатник Теофраста, сокирки великолепные и др.) будут активны преимущественно в южных регионах. Результаты исследования позволяют объяснить разный уровень активности отдельных видов сорных растений, выявленных в посевах в конкретном регионе, различным уровнем соответствия показателей их требовательности к фактору тепла с уровнем теплообеспеченности территории обследования.

Разработанный многолетний региональный прогноз дает предвидение присутствия указанных выше активных видов сорных растений в посевах полевых культур в западной части степной зоны Краснодарского края в значительной временной перспективе не только потому, что он основан на многолетних обследованиях большого количества полей, но и потому, что эколого-географически обусловлен.

Данный прогноз является основой для оптимизации стратегии и технологии защиты

посевов полевых культур в западной части степной зоны Краснодарского края от сорных растений. Превентивное знание видов сорных растений, в течение многих лет активно засоряющих посева определенных полевых культур, позволит выявить динамику показателей засоренности при изменении структуры посевных площадей, применении новых технологий возделывания или внесении изменений в систему защитных мероприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Павлюшин В.А., Ганнибал Ф.Б. За гарантированную защиту урожая и достижение экологической безопасности в агроэкосистемах // Защита и карантин растений. 2019. № 10. С. 3–10.
2. Артохин К.С. «Белые пятна» фитосанитарного мониторинга // Защита и карантин растений. 2023. № 2. С. 5–9. DOI: 10.47528/1026-8634_2023_2_5.
3. Афонин А.Н., Федорова Ю.А., Ли Ю.С. Характеристика частоты встречаемости и обилия амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia* L.) в связи с оценкой потенциала ее распространения на европейской территории России // Российский журнал биологических инвазий. 2019. Т. 12. № 2. С. 30–38.
4. Афонин А.Н., Кулакова Ю.Ю., Федорова Ю.А. Технологии моделирования экологических ниш как инструмент анализа фитосанитарного риска // Вестник защиты растений. 2021. Т. 104. № 1. С. 40–52. DOI: 10.31993/2308-6459-2021-104-1-14422.
5. Афонин А.Н., Баранова О.Г., Федорова Ю.А. Характеристика северной границы распространения *Ambrosia artemisiifolia* L. в Канаде в связи с определением экологических лимитов распространения вида на север // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2020. № 50. С. 28–51. DOI: 10.7223/19988591/50/2.
6. Кучеров И.Б., Зверев А.А. Ценоотические позиции бореальных видов растений в сообществах широколиственно-лесной зоны // Turczaninowia. 2021. Т. 24. № 3. С. 89–110. DOI: 10.14258/turczaninowia.24.3.8.
7. Коновалова И.С., Коновалов Д.Ю. Эколого-ценоотическая активность видов среднетаежной флоры // Лесной журнал. 2022. № 6. С. 94–106. DOI: 10.37482/0536-1036-2022-6-94-106.

8. Коновалова И.С., Бабич Н.А., Коновалов Д.Ю. Биоразнообразие видов растений напочвенного покрова лесных питомников и их фитоценотическая активность // Лесной вестник. 2022. Т. 26. № 2. С. 5–13. DOI: 10.18698/2542-1468-2022-2-5-13.
9. Лепешкина Л.А., Клевцова М.А., Воронин А.А. Эколого-ценотическая роль чужеродных видов растений в лесных экосистемах городского округа г. Воронеж // Ученые записки Крымского Федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. 2020. Т. 6. № 1. С. 88–96. DOI: 10.37279/2413-1725-2020-6-1-88-96.
10. Коржов С.И., Трофимова Т.А., Бацев И.Б., Гранкин Е.А. Взаимоотношения культурного и сорного компонентов в агрофитоценозах // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2021. № 14 (4). С. 71. DOI: 10.53914/issn2071-2243_2021_4_65.
11. Третьякова А.С., Кондратков П.В. Сорные растения Южного Зауралья // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. 2021. Т. 20. № 1. С. 433–436. DOI: 10.14258/pbssm.2021086.
12. Лунева Н.Н. Сорные растения и сорная флора как основа фитосанитарного районирования (обзор) // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2021. Т. 182. № 2. С. 139–150. DOI: 10.30901/2227-8834-2021-2-139-150.
13. Лунева Н.Н. К вопросу сохранения фиторазнообразия на территориях агроэкосистем // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2023. Т. 17. № 2. С. 49–75. DOI: 10.24412/2072-8816-2023-17-2-49-75.
14. Лунева Н.Н., Закота Т.Ю. О засоренности посадок картофеля в степной зоне Краснодарского края // Защита и карантин растений. 2023. № 5. С. 30–32. DOI: 10.47528/1026-8634_2023_5_30.
15. Голубев А.С. Изучение эффективности применения нового гербицида бенито на посевах сои // Вестник защиты растений. 2019. № 4 (102). С. 54–59. DOI: 10.31993/2308-6459-2019-4-102-54-59.
16. Голубев А.С., Борушко П.И. Эффективность применения нового гербицида на основе бентазона и тифенсульфурон-метила в посевах сои // Зернобобовые и крупяные культуры. 2020. № 3 (35). С. 67–72. DOI: 10.24411/2309-348X-2020-11187.
17. Голубев А.С., Борушко П.И. Эффективность применения комбинированного гербицида акрис, сз на основе диметенамида-р и тербу-

тилазина в посевах подсолнечника // Масличные культуры. 2021. № 3 (187). С. 65–70. DOI: 10.25230/2412-608X-2021-3-187-65-70.

18. Савва А.П., Тележенко Т.Н., Суворова В.А. Трехкомпонентный гербицид «пиксель» для защиты посевов озимой пшеницы // Вестник КрасГАУ. 2021. № 10 (175). С. 42–48. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-10-42-48.

REFERENCES

1. Pavlyushin V.A., Gannibal F.B. For guaranteed crop protection and environmental safety in agroecosystems. *Zashchita i karantin rastenii = Plant protection and quarantine*, 2019, no. 10, pp. 3–10. (In Russian).
2. Artokhin K.S. “Blind spots” in phytosanitary monitoring. *Zashchita i karantin rastenii = Plant protection and quarantine*, 2023, no. 2, pp. 5–9. (In Russian). DOI: 10.47528/1026-8634_2023_2_5.
3. Afonin A.N., Fedorova Yu.A., Li Yu.S. Character of occurrence and abundance of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) with evaluation of its distribution potential in European Russia. *Rossiiskij zhurnal biologicheskix invazij = Russian Journal of Biological Invasions*, 2019, vol. 12, no. 2, pp. 30–38. (In Russian).
4. Afonin A.N., Kulakova Yu.Yu., Fedorova Yu.A. Environmental niche modelling as tool for pest risk assessment. *Vestnik zashchity rastenii = Plant Protection News*, 2021, vol. 104, no. 1, pp. 40–52. (In Russian). DOI: 10.31993/2308-6459-2021-104-1-14422.
5. Afonin A.N., Baranova O.G., Fedorova Yu.A. Northern border of *Ambrosia artemisiifolia* L. distribution in Canada in relation to the establishing of its environmental limits. *Vestnik Tomskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Biologiya = Tomsk State University Journal of Biology*, 2020, no. 50, pp. 28–51. (In Russian). DOI: 10.7223/19988591/50/2.
6. Kuchеров I.B., Zverev A.A. Phytocoenotical behaviour of boreal plant species in broad-leaved-forest zone communities. *Turczaninowia*, 2021. vol. 24, no. 3, pp. 89–110. (In Russian). DOI: 10.14258/turczaninowia.24.3.8.
7. Konovalova I.S., Konovalov D.Yu. Ecological and cenotic activity of species of the middle taiga flora. *Lesnoj Zhurnal = Russian Forestry Journal*, 2022, no. 6, pp. 94–106. (In Russian). DOI: 10.37482/0536-1036-2022-6-94-106.
8. Konovalova I.S., Babich N.A., Konovalov D.Yu. Plant species biodiversity in forest nursery ground vegetation and their phytocoenotic activity. *Lesnoj vestnik = Forestry Bulletin*, 2022,

- vol. 26, no. 2, pp. 5–13. (In Russian). DOI: 10.18698/2542-1468-2022-2-5-13.
9. Lepeshkina L.A., Klevczova M.A., Voronin A.A. Ecological and cenotic role of alien plant species in forest ecosystems of the Voronezh city district. *Ucheny'e zapiski Kry'mskogo Federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Biologiya. Ximiya = Scientific Notes of V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Biology. Chemistry*, 2020, vol. 6, no.1, pp. 88–96. (In Russian). DOI: 10.37279/2413-1725-2020-6-1-88-96.
10. Korzhov S.I., Trofimova T.A., Bashhev I.B., Grankin E.A. Features of cultural and weed components relationship in agrophytocenoses. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*, 2021, no. 14 (4), p. 71. (In Russian). DOI: 10.53914/issn2071-2243_2021_4_65.
11. Tret'yakova A.S., Kondratkov P.V. Weeds in the Southern Trans-Urals. *Problemy botaniki Yuzhnoj Sibiri i Mongolii = Problems of Botany of South Siberia and Mongolia*, 2021. vol. 20, no. 1, pp.433–436. (In Russian). DOI: 10.14258/pbssm.2021086.
12. Luneva N.N. Weeds and weed flora as the basis for phytosanitary zoning (a review). *Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii = Proceedings on applied botany, genetics and breeding*, 2021, vol. 182, no. 2, pp. 139–150. (In Russian). DOI: 10.30901/2227-8834-2021-2-139-150.
13. Luneva N.N. On the issue of preserving phyto-diversity in the territories of agroecosystems. *Fitoraznoobrazie Vostochnoj Evropy' = Phyto-diversity of Eastern Europe*, 2023, vol. 17, no. 2, pp. 49–75. (In Russian). DOI: 10.24412/2072-8816-2023-17-2-49-75.
14. Luneva N.N., Zakota T.Yu. On the weed seed bank of potato crops in the steppe zone of Krasnodar region. *Zashchita i karantin rastenii = Plant protection and quarantine*, 2023, no. 5, pp. 30–32. (In Russian). DOI: 10.47528/1026-8634_2023_5_30.
15. Golubev A.S. Study of the efficiency of a new herbicide Benito on soybeans. *Vestnik zashchity rastenii = Plant Protection News*, 2019, no. 4 (102), pp. 54–59. (In Russian). DOI: 10.31993/2308-6459-2019-4-102-54-59.
16. Golubev A.S., Borushko P.I. Efficiency of new herbicides Bentazon + Thifensulfuron-methyl on soybeans. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury = Legumes and Groat Crops*, 2020, no. 3 (35), pp. 67–72. (In Russian). DOI: 10.24411/2309-348X-2020-11187.
17. Golubev A.S., Borushko P.I. Efficiency of herbicide ACRIS (dimethenamid-p + terbuthylazine) on sunflower. *Maslichnye kul'tury = Oil Crops*, 2021, no. 3 (187), pp. 65–70. (In Russian). DOI: 10.25230/2412-608X-2021-3-187-65-70.
18. Savva A.P., Telezhenko T.N., Suvorova V.A. Three-component herbicide Pixel for the protection of winter wheat crops. *Vestnik KrasGAU = Bulletin of KrasSAU*, 2021, no. 10 (175), pp. 42–48. (In Russian). DOI: 10.36718/1819-4036-2021-10-42-48.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

✉ **Лунева Н.Н.**, доктор биологических наук, заведующая сектором; **адрес для переписки:** Россия, 196608, Санкт-Петербург, Пушкин, ш. Подбельского, 3; e-mail: natalja.luneva2010@yandex.ru

Закота Т.Ю., младший научный сотрудник

AUTHOR INFORMATION

✉ **Natalia N. Luneva**, Doctor of Science in Biology, Section Leader; **address:** 3, Podbelsky Ave., Pushkin, Saint Petersburg, 196608, Russia; e-mail: natalja.luneva2010@yandex.ru

Tatiana Yu. Zakota, Junior Researcher

Дата поступления статьи / Received by the editors 19.10.2023
Дата принятия к публикации / Accepted for publication 13.02.2024
Дата публикации / Published 21.08.2024