

## Повилики естественных и антропогенно измененных сообществ Пензенской области и возможные биологические агенты их контроля

Е.А. СУХОЛОЗОВА, к. б. н., младший научный сотрудник Пензенского филиала ФГБУ «ВНИИКР», e-mail: e\_kobozeva@mail.ru

Е.А. СУХОЛОЗОВ, к. б. н., государственный инспектор Управления Россельхознадзора по Республике Мордовия и Пензенской области, e-mail: e.sukholozov@mail.ru

А.В. САФОНОВ, директор Пензенского филиала ФГБУ «ВНИИКР», e-mail: av.safonov@list.ru

**Аннотация.** В статье представлены результаты видовой и фитосанитарной ревизии повилик Пензенской области. Установлено произрастание на территории региона 3 видов рода *Cuscuta*. Из них только повилика полевая – адвентивный вид, приуроченный исключительно к антропогенно измененным сообществам, в отличие от повилик европейской и хмелевидной, произрастающих в естественных пойменных фитоценозах. Представлены итоги изучения влияния представителей рода *Smicronyx* на повилики разных сообществ. Показана низкая значимость изученных долгоносиков как возможных биологических агентов контроля повилики.

**Ключевые слова.** Повилики, естественные и антропогенно измененные сообщества, регуляция численности, долгоносики.



### ВВЕДЕНИЕ

Повилики (*Cuscuta* spp.) – сложный в таксономическом отношении род цветковых растений, объединяющий около 200 видов преимущественно однолетних растений [4, 6, 7, 9, 14, 17]. Все без исключения представители рода – облигатные паразиты высших растений. Ущерб, наносимый повиликами в агроценозах, угроза дальнейшего распространения наряду с трудностями иденти-

## Dodders of natural and anthropogenically modified coenoses in Penza region and their possible biological control agents

E.A. SUKHOLOZOVA, PhD in Biological Sciences, Junior Researcher of the Penza branch of FGBU "VNIICR", e-mail: e\_kobozeva@mail.ru

E.A. SUKHOLOZOV, PhD in Biological Sciences, State Inspector of the Rosselkhoznadzor Directorate for the Republic of Mordovia and the Penza Region, e-mail: e.sukholozov@mail.ru

A.V. SAPHONOV, Director of the Penza branch of FGBU "VNIICR", e-mail: av.safonov@list.ru

**Abstract.** The article presents the results of dodder species and phytosanitary review in the Penza Region. It was determined that 3 species of the genus *Cuscuta* grow in this region where American field dodder is the only adventive species confined exclusively to anthropogenically modified coenoses, as opposed to greater dodder and hop dodder, which grow in natural floodplain phytocoenoses. The article describes what impact species of the genus *Smicronyx* have on dodders of different coenoses. It also shows that studied weevils have low importance as possible biological control agents of dodders.

**Keywords.** Dodders of natural and anthropogenically modified coenoses, population control, weevils.

### INTRODUCTION

Dodders (*Cuscuta* spp.) are a taxonomically complex genus of flowering plants covering about 200 species of primarily annual plants [4, 6, 7, 9, 14, 17]. Any and all representatives of the genus are obligatory pa-



### Условные обозначения

- - ценопопуляции *Cuscuta campestris*
- - ценопопуляции *Cuscuta europaea*
- - ценопопуляции *Cuscuta lupuliformis*

Рис. 1. Местонахождение исследованных ценопопуляций повилики (2019 г.)

Fig. 1. Location of the studied dodder coenopopulations (2019)

фикации повилики до вида по семенам [6] способствовали включению всего рода в перечень карантинных объектов РФ. Однако степень влияния видов повилики на сообщества разная, и многие из них не являются для конкретных территорий инвазионными видами. В связи с этим представляется перспективным проведение региональной ревизии видового состава повилики, с одной стороны, и определение их принадлежности к опасным сорным видам агроценозов или к аборигенным видам естественных сообществ, с другой стороны. Такая видовая и фитосанитарная ревизия поможет, в свою очередь, в каждом конкретном случае правильно подобрать соответствующие методы контроля численности повилики.

До сих пор главными способами борьбы с повиликами в агроценозах остаются агротехнические, профилактические и особенно химические мероприятия [8, 9, 10]. Эффективные приемы биологической борьбы в России остаются пока не разработанными. Поэтому поиск биологических объектов,

parasites of higher plants. Dodders cause major damage in agrocoenoses, can possibly distribute further, and are difficult to identify to a species level by seeds [6]. This contributed to the fact that the whole genus was included into the list of quarantine objects of the Russian Federation. However, the degree of dodder impact on coenoses varies and many of them are not invasive species for specific areas. In this regard, it seems promising to review the composition of dodder species in the region, on the one hand, and determine their identity to dangerous weed species of agrocoenoses or to native species of natural coenoses, on the other hand. Therefore, such species-specific and phytosanitary review will help to choose the appropriate dodder population control techniques in each specific case.

**Таблица 1**  
Показатели ценопопуляций *Cuscuta campestris* и долгоносиков рода *Smicronyx* в разных типах местообитаний в 2019 году

Тип местообитания*	Наличие/отсутствие вспашки	Размер ценопопуляции, га	Проективное покрытие <i>C. campestris</i> , %	Доля генеративных побегов с неудлиненными междоузлиями, %	Доля побегов с галлами, %	Число собранных галлов, штуки	Число развившихся стадий <i>Smicronyx</i> , штуки		
							личинки	куколки	имаго
1	-	0,003	40	50	20	30	14	12	8
2	-	0,07	50	60	20	34	19	15	14
3	+	0,13	30	70	1	9	5	3	2
4	+	0,12	50	80	0	0	-	-	-
5	-	0,04	50	70	30	47	26	21	21

\* Тип местообитания: 1 – обочина автодороги, 2 – обочина полевой дороги, 3 – окраина поля пшеницы (молочной), 4 – окраина поля пшеницы (восковой спелости), 5 – окраина залежи.

способных контролировать численность ценопопуляций *Cuscuta* в условиях разных сообществ, актуален. С повиликами тесно связана жизнедеятельность 8 из 10 зарегистрированных в России [11] видов мелких долгоносиков (Curculionidae) – представителей рода *Smicronyx*. Это фитофаги, способные к галлообразованию на повиликах [1, 2, 18]. Их роль в регулировании численности ценопопуляций *Cuscuta* оценивается по-разному. Долгоносики этого рода рассматриваются и как возможные агенты биологической борьбы [15, 16, 18], и, наоборот, как симбионты своих кормовых растений, увеличивающие их фотосинтетическую активность (!) и, следовательно, приносящие им пользу [1, 2, 3]. В связи с этим изучение биологии рода *Smicronyx*, приуроченности его представителей к конкретным видам

So far, the main dodder control techniques in agro-coenoses are of agrotechnical, preventive and especially chemical nature [8, 9, 10]. Effective biological control techniques have not yet been developed in Russia. Therefore, it is relevant to search for biological objects capable of controlling *Cuscuta* coenopopulations in different coenoses. The life activity of 8 out of 10 species of small weevils (Curculionidae), which represent the genus *Smicronyx* and are registered in Russia [11], is closely associated with dodders. These are phytophages capable of forming galls in dodders [1, 2, 18]. Their role in controlling *Cuscuta* coenopopulations is estimated differently. Weevils of this genus are considered both as possible biological control agents [15, 16, 18], and, on the contrary, as symbiotes of their forage plants, increasing their photosynthetic activity (!) and, consequently,

**Table 1**  
Indicators of coenopopulations of *Cuscuta campestris* and weevils of the genus *Smicronyx* in different habitat types in 2019

Habitat type*	Tilled/not tilled	Coeno-population size, ha	Projective coverage <i>C. campestris</i> , %	Generative shoots with non-elongated internodes, %	Shoots with galls, %	Number of collected galls, pcs	Number of developed stages of <i>Smicronyx</i> , specimens		
							larvae	pupae	adults
1	-	0.003	40	50	20	30	14	12	8
2	-	0.07	50	60	20	34	19	15	14
3	+	0.13	30	70	1	9	5	3	2
4	+	0.12	50	80	0	0	-	-	-
5	-	0.04	50	70	30	47	26	21	21

\* Habitat type: 1 – motor roadside, 2 – field roadside, 3 – wheat field edge (milky ripeness), 4 – wheat field edge (wax ripeness), 5 – fallow edge.



**Рис. 2.** Повилика полевая на обочине автодороги (фото авторов)  
**Fig. 2.** American field dodder on the roadside (photo by authors)

повилик и степени влияния их жизнедеятельности на виды рода *Cuscuta* в условиях антропогенно измененных и естественных сообществ необходимо для окончательного вывода о возможности их использования для регулирования численности повилик.

**РАЙОН, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Исследования проводили с конца июня по середину августа в 2018 и 2019 гг. в Пензенской области. Объекты исследований – виды *Cuscuta* spp., произрастающие в антропогенно измененных и естественных сообществах, и представители рода *Smicronyx*, связанные своей жизнедеятельностью с ними.

Во флоре Пензенской области в разное время указывается 6 видов повилик [5, 12]: *Cuscuta approximata* Bab., *Cuscuta epilinum* Weihe, *C. lupuliformis* Krock., *C. monogyna* Vahl, *C. europaea* L., *C. campestris* Yunck. В 2018–2019 гг. сотрудники Пензенского филиала ФГБУ «ВНИИКР» совместно со специалистами территориального управления Россельхознадзора в рамках мониторинга карантинного фитосанитарного состояния территории области выявили и обследовали 51 очаг *Cuscuta campestris* (повилики полевой) в 8 районах области. В 2019 г. в рамках договора о научном сотрудничестве на территории ФГБУ ГПЗ «Приволжская лесостепь» (участок «Островцовская лесостепь») обнаружили и изучили ценопопуляции *Cuscuta europaea* (повилики европейской) и *C. lupuliformis* (повилики хмелевидной) (рис. 1).

Для сравнения ценопопуляций повилик использовали проективное покрытие вида в процентах, так как в природных условиях не представляется возможным установить границы особи, а значит, и установить счетную единицу, необходимую для определения популяционной структуры



**Рис. 3.** Повилика полевая на обочине полевой дороги (фото авторов)  
**Fig. 3.** American field dodder on the field roadside (photo by authors)

benefiting them [1, 2, 3]. In this regard, it is necessary to study the biology of the genus *Smicronyx*, the confinedness of its representatives to specific dodder species, and how strong they influence on species of the genus *Cuscuta* under conditions of anthropogenically modified and natural coenoses. This needs to be done to make the final conclusion about whether it is possible to use them for dodder population control.

**REGION, RESEARCH MATERIALS AND TECHNIQUES**

The research was conducted from late June to mid-August 2018 and 2019 in the Penza Region. The objects of research are species of *Cuscuta* spp. growing in anthropogenically modified and natural coenoses, and representatives of the genus *Smicronyx* associated with their life activity.

In the flora of the Penza Region 6 dodder species were recorded at different times [5, 12]: *Cuscuta approximata* Bab., *Cuscuta epilinum* Weihe, *C. lupuliformis* Krock., *C. monogyna* Vahl, *C. europaea* L., and *C. campestris* Yunck. In 2018–2019, employees of the Penza branch of FGBU “VNIICR” together with specialists of the territorial administration of Rosselkhoz nadzor detected and surveyed 51 foci of *Cuscuta campestris* (American field dodder) in 8 regional districts within the framework of monitoring of quarantine phytosanitary condition of the region’s territory. In 2019 the coenopopulations of *Cuscuta europaea* (greater dodder) and *C. lupuliformis* (hop dodder) were detected and studied (Fig. 1) within the framework of the agreement on scientific cooperation on the territory of FGBU GPZ Privolzhskaya Lesostep (Ostrovtsovskaya Lesostep section).

**Таблица 2**  
Показатели пойменных сообществ с участием повилики европейской и хмелевидной в 2019 году

Показатели		Ручей № 1		Ручей № 2		
		Ветляник крапиво-разнотравный	Черно-ольшаник снытево-крапивный	Крапивник	Крапивник	Ветляник разнотравно-крапивный
ОПП* ярусов, %	A	50	39,2	0	0	45
	B	40	23,3	0	0	35
	C	60	75	98	94	55
Проективное покрытие, %	<i>Cuscuta europaea</i>	0	1,3	24,4	23,3	0,5
	<i>Cuscuta lupuliformis</i>	2	4,3	0	0	1,5
Число имаго долгоносиков, штуки	<i>Smicronyx smreczynskii</i>	0	0	0	14	0
	<i>Smicronyx coecus</i>	0	0	0	7	0

\* ОПП – общее проективное покрытие – покрытие всего яруса.

по показателям, принятым в демографии растений (онтогенетический, виталитетный состав, плотность особей и т. д.). Дополнительно для *Cuscuta campestris* указывали процентное соотношение побегов повилики с неудлиненными междоузлиями, несущими большое число соцветий/плодов, и побегов с малым числом цветков/плодов и удлиненными междоузлиями, предназначенных для освоения территории. Всего было изучено 14 ценопопуляций повилики полевой (из 51 очага), 4 ценопопуляции – повилики европейской и 3 – п. хмелевидной (рис. 1, табл. 1–2). Картирование ценопопуляций повилики проводили с помощью навигатора Garmin 62.

Для характеристики растительных сообществ, в пределах которых произрастали повилики,

To compare dodder coenopopulations percental projective cover of the species was used, as it is not possible to establish the species boundaries in natural conditions, and therefore, to establish the calculation unit required to determine the population structure according to the indicators adopted in plant demography (ontogenetic and vitality composition, species density, etc.). In addition, the percentage of dodder shoots with non-elongated internodes with many inflorescences/fruits and shoots with a few flowers/fruits and elongated internodes intended for area colonization was indicated for *Cuscuta campestris*. In total, 14 coenopopulations of American field dodder (out of 51 foci), 4 coenopopulations of greater dodder and 3 coenopopulations of hop dodder were studied (Fig. 1, Table 1–2).

**Table 2**  
Indicators of floodplain coenoses with greater dodder and hop dodder in 2019

Indicators		Stream 1		Stream 2		
		Willow forest with nettle and various grasses	Black alder forest with goutweed and nettle	Nettle-dominated community	Nettle-dominated community	Willow forest with various and nettle grasses
GPC* of layers, %	A	50	39.2	0	0	45
	B	40	23.3	0	0	35
	C	60	75	98	94	55
Projective coverage, %	<i>Cuscuta europaea</i>	0	1.3	24.4	23.3	0.5
	<i>Cuscuta lupuliformis</i>	2	4.3	0	0	1.5
Number of weevil adults, specimens	<i>Smicronyx smreczynskii</i>	0	0	0	14	0
	<i>Smicronyx coecus</i>	0	0	0	7	0

\* GPC – general projective coverage, coverage of the full layer.



Рис. 4. Повилка полевая на окраине поля пшеницы (фото авторов)

Fig. 4. American field dodder on the wheat field edge (photo by authors)

выполнены геоботанические описания по общепринятым методикам с указанием всех видов растений-хозяев.

Все изученные ценопопуляции *Cuscuta* исследовали на присутствие представителей рода *Smicronyx*. Найденных личинок долгоносиков собирали и доращивали в лабораторных условиях до имаго. Галлы на повилике собирали, измеряли и раскладывали в чашки Петри для дальнейшего наблюдения в лаборатории. В полевых условиях оценивали процентное соотношение числа побегов

The Garmin 62 navigation device was used to map dodder coenopopulations.

Plant geobotany was described to characterize the plant coenoses where dodders grew according to generally accepted techniques with indication of all host plant species.

с галлами и без них (табл. 1). Повилики, на которых были найдены личинки долгоносиков, визуально осматривали: отмечали наличие возможных следов повреждений, галлообразования, состояние генеративных органов побегов повилики и количество этих органов.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

За 2018–2019 гг. на территории площадью около 269 тыс. га обследованы подкарантинные объекты: поля пшеницы, ячменя, овса, ржи, посевы сахарной свеклы, подсолнечника, кукурузы, плодовые сады, питомники, приусадебные участки, сосновые леса, обочины автомобильных и полевых дорог, территории населенных пунктов и сельхозпредприятий. Кроме перечисленных антропогенно измененных территорий исследованы естественные сообщества поймы р. Суры (ниже Сурского водохранилища, в районе с. Засечное: Присурская пойменная дубрава на правом берегу, молодые черноольшаник и ивняк – на левом берегу), поймы ручьев на территории государственного природного заповедника «Приволжская лесостепь».

Выявленные в результате проведенных исследований 3 вида повилики были приурочены к следующим сообществам. Повилика полевая: зарастающие газоны, обочины автомобильных и полевых дорог, поля пшеницы и ячменя и их обочины, края посевов сахарной свеклы, окраины залежей (рис. 2, 3, 4, 5). Повилика европейская и хмелевидная были найдены нами в поймах ручьев заповедника «Приволжская лесостепь»: в черноольшанике, ветляниках и крапивнике (табл. 2, рис. 6–7). Из антропогенно измененных сообществ лишь в одном приусадебном участке (из 80 исследованных) была зарегистрирована п. хмелевидная на малине обыкновенной и пустырнике пятилопастном.

Полученный полевой материал в целом согласуется с данными литературы [5, 12] и гербария имени И.И. Спрыгина Пензенского государственного университета. *Cuscuta campestris* выделяется как адвентивный вид, натурализовавшийся в подходящих для него местообитаниях, но не входящий в состав естественных сообществ ([5], гербарные сборы Т.В. Разживиной 2008 г.). *Cuscuta lupuliformis* – вид естественных сообществ, произрастающий в поймах рек, по лесным оврагам, приречным ивняковым зарослям [5, 12]. Обнаружение нами повилики хмелевидной на территории единственного приусадебного участка, вероятно, можно считать случайным заносом. *Cuscuta europaea*, как и предыдущий вид, произрастает преимущественно в природных сообществах: на болотистых лесных



Рис. 5. Повилика полевая на окраине залежи (фото авторов)

Fig. 5. American field dodder on the fallow edge (photo by authors)

All studied *Cuscuta* coenopopulations were checked for representatives of the genus *Smicronyx*. Detected weevil larvae were collected and grown in laboratory conditions to adults. Galls on dodders were collected, measured and placed in Petri dishes for further laboratory observation. The percentage of shoots with and without galls was estimated in field conditions (Table 1). Dodders on which weevils had been detected underwent visual examination: possible traces of lesions, gall formation, condition of generative organs of the dodder shoots and the number of these organs were considered.

### RESULTS AND DISCUSSIONS

During 2018–2019 the following regulated objects were examined on the territory about 269 thousand hectares: fields of wheat, barley, oats, rye, plantings of sugar beet, sunflower, corn, orchards, nurseries, household plots, pine forests, motor and field roadsides, areas under settlements and agricultural enterprises. In addition to the listed anthropogenically modified areas, natural coenoses of the floodplain of the river Sura (below the Sura Reservoir, in the area of the village Zasechnoye: Prisurskaya oak floodplain on the right bank, young black alder and willow forests on the left bank) and floodplains of streams in the territory of the Privolzhskaya Lesostep state nature reserve were studied.

The 3 dodder species identified during the study were confined to the following coenoses. American field dodder: overgrowing lawns, motor and field roadsides, wheat and barley fields and their edges, edges of sugar



Рис. 6. Повилика европейская в крапивнике поймы ручья (фото авторов)

Fig. 6. Greater dodder in the nettle-dominated community of the brook floodplain (photo by authors)

полянах и опушках, берегах водоемов и водотоков, в пойменных лесах рек и ручьев (гербарные сборы И.И. Спрыгина 1905–1916 гг., Е.К. Штукенберг 1910–1911 гг., А.И. Введенского 1918–1920 гг., В.П. Сацедотова 1925 г., Е.А. Городковой 1928 г., [5]). Исследователями начала XX и XXI века отмечено, что *Cuscuta europaea* встречается также в садах (гербарные сборы Н.В. Дюкиной 1910 г., [5, 12]) и сорных местах преимущественно на крапиве (гербарный сбор А.И. Введенского 1916 г.). Однако из 28 гербарных листов этого вида повилики, собранных на территории Пензенской области в ее современных границах и хранящихся в гербарии Пензенского государственного университета, только 2 – из антропогенно измененных сообществ. В обследованных нами территориях садов, питомников, приусадебных участков и других антропогенно измененных сообществ в 2018–2019 гг. повилика европейская не выявлена.

В результате проведенных исследований на повиликах Пензенской области обнаружены 2 вида долгоносиков рода *Smicronyx*: *S. smreczynskii* Solari и *S. coecus* Reich.

В 12 из 14 исследованных ценопопуляций повилики полевой были отмечены галлы *S. smreczynskii*. За 2 года исследований собрано 420 галлов, из которых в лабораторных условиях вышли 223 личинки, превратившиеся в 169 куколок, 155 из которых достигли стадии имаго. Развитие личинки до окукливания происходило за 5–10 дней. Куколка превращалась в имаго за 6–12 дней (рис. 8). Отмечено, что помимо долгоносиков из галлов выходил целый комплекс насекомых, среди которых были представители Нуменоптера, Chalcidoidea (паразиты долгоносиков, из-за которых погибали многие личинки) и другие [1].

beet plantings, and fallow edges (Figures 2, 3, 4, 5). Greater dodder and hop dodder were found in floodplains of streams of Privolzhskaya Lesostep nature reserve in black alder, willow forests, and nettle-dominated communities (Table 2, Fig. 6–7). Hop dodder was only recorded in one household plot (out of 80 surveyed) of all anthropogenically modified coenoses on red raspberry and *Leonurus quinquelobatus*.

The obtained field material is generally consistent with the reference materials [5, 12] and Sprygin Herbarium in the Penza State University. *Cuscuta campestris* is distinguished as an adventitious species, which was established in suitable habitats, but is not a part of natural coenoses ([5], herbarium collections by T.V. Razzhivina, 2008). *Cuscuta lupuliformis* is a species of natural coenoses that grows in river floodplains, along forest ravines and riverside willow forests [5, 12]. Hop dodder detected in a single household plot can probably be considered as introduced accidentally. *Cuscuta europaea*, like the previous species, grows mainly in natural coenoses on swampy forest glades and edges, banks of water bodies and water courses, in floodplain stands of rivers and streams (herbarium collections of I.I. Sprygin, 1905–1916, E.K. Shtukenberg, 1910–1911, A.I. Vvedenskii, 1918–1920, V.P. Satseredotov, 1925, E.A. Gorodkova, 1928, [5]). Researchers of the early twentieth and twenty-first centuries noted that *Cuscuta europaea* is also found in the gardens (herbarium collections of N.V. Diukina, 1910, [5, 12]) and in weedy areas mostly on nettles (herbarium collections

На основе наблюдений, анализа и обобщения полевых данных выделено 5 типов местообитаний сосуществования *Cuscuta* – *Smicronyx* [13].

1. Обочина автодороги. Ценопопуляции *C. campestris* в таких сообществах самые маленькие по размеру, расположены «пятнами» вдоль дороги. Растения-хозяева (*Polygonum aviculare* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., *Setaria pumila* L., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., *Medicago lupulina* L. и др.) низкорослые и часто обкошенные. В таких условиях произрастания повилике полевой не хватает питательных веществ с одного растения-хозяина, и она стремится освоить новую территорию, поэтому значительное число побегов повилики были с удлинёнными междоузлиями и с меньшим числом соцветий в сравнении с другими ценопопуляциями. Кроме того, 20% побегов повилики были подвержены галлогенезу (табл. 1). В таких условиях следует ожидать уменьшения потенциальной семенной продуктивности повилики, так как большая часть пластических веществ расходуется на рост побегов для поиска новых растений-хозяев (рис. 2, табл. 1).

2. Обочина полевой дороги. Занимаемая ценопопуляцией повилики площадь больше, чем на обочинах автодорог, доля побегов с галлами такая же, а проективное покрытие генеративных побегов с неудлинёнными междоузлиями выше (табл. 1, рис. 3). Это можно объяснить присутствием большего числа потенциальных растений-хозяев, с их значительным проективным покрытием, что в свою очередь обусловлено отсутствием частого скашивания, как на обочинах автодорог.

3 и 4. Краины полей пшеницы (табл. 1, рис. 4). Исследованы поля пшеницы молочной (237 га) и восковой спелости (188 га). Повилика полевая встречалась по краю полей на территории 0,12 и 0,13 га соответственно. Она отмечена не только на растениях, засоряющих посева (*Erigeron canadensis* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Plantago major* L., *Lactuca serriola* L., *Setaria pumila* L., *Malva pusilla* Sm., *Delphinium consolida* L., *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Tanacetum vulgare* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Besser и др.) (рис. 4), но и на самой пшенице (!). Отличие 3-го и 4-го типа местообитаний – в числе сорных растений, встречающихся в посевах. Проективное покрытие повилики выше в местообитаниях с большим числом сорняков, а значит, растений-хозяев. При этом повилика обильно цветет; а галлообразование, в отличие от других местообитаний, зарегистрировано крайне редко или не обнаружено совсем (табл. 1). Последний факт обусловлен особенностями развития *Smicronyx*. Известно, что его личинка окукливается в земле [15, 18], потому пахотные работы препятствуют устойчивому сохранению *Smicronyx* на территории полей, а единичные случаи нахождения галлов на повилике обусловлены скорее миграцией имаго с невспахиваемых обочин полевых дорог.

5. Краина залежи (рис. 5, табл. 1). Из-за отсутствия какой-либо хозяйственной обработки территории в течение ряда лет в ценопопуляциях повилики увеличился процент побегов с галлогенезом, но при этом повилика обильно цветет и плодоносит. Вероятно, отсутствие обратной зависимости интенсивности цветения и плодоношения от доли

of A.I. Vvedenskii, 1916). However, only 2 out of 28 herbarium leaves of this dodder species collected in the territory of the Penza Region within its current borders and maintained in the herbarium of the Penza State University are from anthropogenically modified coenoses. Greater dodder was not detected in the surveyed gardens, nurseries, homestead plots, and other anthropogenically modified coenoses in 2018–2019.

As a result of our studies, 2 species of weevils of the genus *Smicronyx* were found in the Penza Region: *S. smreczynskii* Solari and *S. coecus* Reich.

Galls of *S. smreczynskii* were observed in 12 out of 14 studied dodder coenopopulations. 420 galls were collected over the study period which lasted for 2 years. 223 larvae emerged out of them in laboratory conditions, which turned into 169 pupae, 155 of which became adults. Larvae developed for 5–10 days before pupation. Pupae turned into adults in 6–12 days (Fig. 8). It was noted that in addition to weevils, a whole complex of insects, including representatives of Hymenoptera, Chalcidoidea (weevil parasites that killed many larvae), and other orders emerged from galls [1].

Based on the observations, analysis and generalization of field data, 5 co-existence habitat types of *Cuscuta* – *Smicronyx* were identified [13].

1. Motor roadside. *C. campestris* coenopopulations in such coenoses are the smallest, located in spots along the road. Host plants (*Polygonum aviculare* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., *Setaria pumila* L., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., *Medicago lupulina* L., etc.) are low and often mowed. Under such conditions, American field dodder lacks nutrients from one host plant and tends to colonize a new territory. Thus, a significant number of dodder shoots had with elongated internodes and fewer inflorescences compared to other coenopopulations. Besides, galls formed in 20% of dodder shoots (Table 1). Under such conditions, one should expect a decrease in the potential dodder seed productivity, because the majority of macronutrients are used for the growth of shoots to find new host plants (Fig. 2, Table 1).

2. Field roadside. The area occupied by the dodder coenopopulation is larger than on the motor roadsides. The percentage of shoots with galls is the same, and the projective coverage of generative shoots with non-elongated internodes is higher (Table 1, Fig. 3). This can be explained by a greater number of potential host plants, with their significant projective coverage (Table 1), which in its turn is caused by the absence of frequent mowing, as on motor roadsides.

3 and 4. Wheat field edges (Table 1, Fig. 4). The fields of wheat of milky ripeness (237 ha) and waxy ripeness (188 ha) were studied. American field dodder was found along the edge of fields on the area of 0.12 and 0.13 ha, respectively. It was detected on plants, overgrowing plantings (*Erigeron canadensis* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Plantago major* L., *Lactuca serriola* L., *S. glauca* (L.) Beauv., *Setaria pumila* L., *Malva pusilla* Sm., *Delphinium consolida* L., *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Tanacetum vulgare* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Besser, etc.) (Fig. 4), as well as wheat itself (!). The difference between the 3rd and 4th type of habitats is in the number the weed plants found

побегов с галлами обусловлено формой существования повилики – паразитизмом: чем больше галлов образует долгоносик, используя пластические вещества повилики, тем она больше забирает питательных веществ у растения-хозяина. В связи с этим, если растений-хозяев много и они хорошо развиты (как на залежи), повилика никак не реагирует на обилие долгоносиков и полноценно развивается сама. Если же растений-хозяев мало и они угнетённые (как в случае с регулярно обкашиваемой обочиной дороги), большое число галлов может отрицательно сказаться и на повилике из-за нехватки пластических веществ.

Из 4 изученных ценопопуляций повилики европейской только в 1 были найдены и собраны личинки долгоносиков, из которых в лаборатории вывелись 14 имаго *S. smreczynskii* и 7 имаго *S. coecus* Reich. Эта ценопопуляция, приуроченная к крапивнику, одна из самых многочисленных

in plantings. Projective coverage of the dodder is higher in habitats with larger number of weeds, and therefore, host plants (Table 1). At the same time, dodder blossoms abundantly and formation of galls, unlike in other habitats, is recorded very rarely or not recorded at all (Table 1). The latter fact is due to peculiarities of *Smicronyx* genus development. Its larvae are known to pupate in the ground [15, 18]. Therefore, tilling impedes sustainable conservation of *Smicronyx* species within the field, and sporadic cases of gall detection on dodder are more likely to be attributed to adults migrating from non-tilled field roadsides.

5. Fallow edge (Fig. 5, Table 1). Due to the lack of any territory processing, the percentage of shoots with galls has increased over the years in dodder coenopopulations, but dodder blossoms and bears fruits abundantly. It is likely that the lack of inverse correlation between the intensity of blossoming and fruit-bearing processes and the proportion of shoots with galls is due to the

form of dodder existence – parasitism: the more galls a weevil forms using dodder macronutrients, the more nutrients it takes from the host plant. In this regard, if there are many host plants and they are well-developed (as on fallows), dodder does not respond to the abundance of weevils in any way and fully develops by itself. If the host plants are few and they are stunted (as in the case of regularly mowed roadside), a large number of galls can negatively impact dodder due to lack of macronutrients.

1 out of 4 studied coenopopulations of greater dodder was recorded and weevil larvae were collected, of which 14 adults of *S. smreczynskii* and 7 adults of *S. coecus* Reich emerged in the laboratory. This coenopopulation, confined to the nettle-dominated community, is one of the most numerous and abundantly fruit-bearing (Table 2). It was represented by plants with no visible damage to vegetative and generative organs and no traces of gall formation. It follows that the weevils detected had no significant negative impact on the condition of *C. europaea* coenopopulation.

Representatives of the genus *Smicronyx* were not found on hop dodder in any of the coenoses under study (Table 2). *C. lupuliformis* grew most abundantly in dense coenoses: in black alder and willow forests (Table 2). It is known, that in its ontogenesis hop dodder must develop both on woody and on herbaceous plants [6, 9]. In our

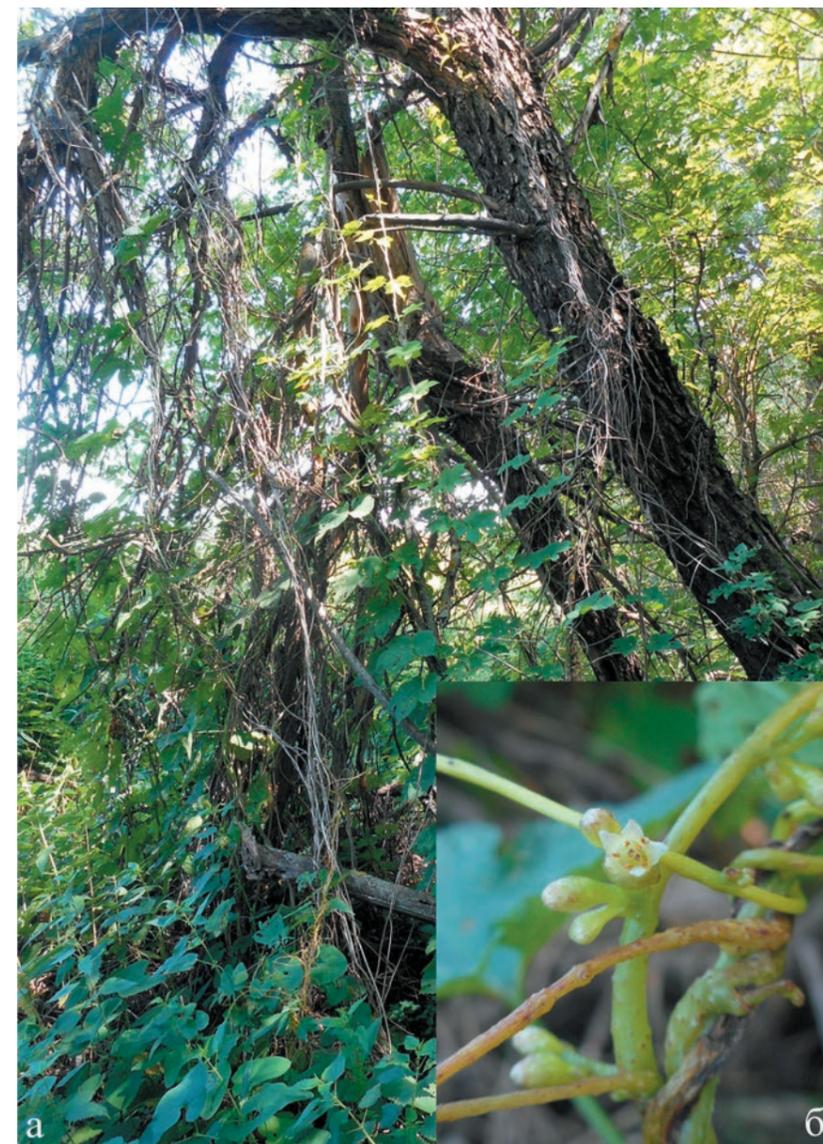


Рис. 7. Ветляник поймы ручья (а) с участием повилики хмелевидной (б) (фото авторов)

Fig. 7. Willow forest of the brook floodplain (a) with hop dodder (b) (photo by authors)

и обильно плодоносящих (табл. 2), была представлена растениями без видимых повреждений вегетативных и генеративных органов и следов галлообразования. Из этого следует, что никакого значительного отрицательного влияния на состояние ценопопуляции *C. europaea* найденные долгоносики не оказывали.

На повилике хмелевидной представители рода *Smicronyx* ни в одном из изученных сообществ не обнаружены (табл. 2). *C. lupuliformis* наиболее обильно произрастала в сомкнутых сообществах: в черноольшанике и ветляниках (табл. 2). Известно, что в своем онтогенезе повилика хмелевидной необходимо развиваться как на древесных, так и на травянистых растениях [6, 9]. В наших исследованиях *C. lupuliformis* паразитировала на молодых ветвях *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Acer negundo* L., *Salix fragilis* L., входивших в состав яруса В, на подросте *Padus avium* Mill., *Rubus caesius* L. яруса С и 19 видах травянистых растений (*Aegopodium podagraria* L., *Arctium tomentosum* Mill., *Aristolochia clematidis* L., *Artemisia vulgaris* L., *Campanula rapunculoides* L., *Carduus crispus* L., *Chenopodium album* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Besser, *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & Gray, *Epilobium roseum* Schreb., *Festuca gigantea* (L.) Vill., *Glechoma hederacea* L., *Humulus lupulus* L., *Leonurus quinquelobatus* Gilib., *Mentha arvensis* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Selinum carvifolia* (L.) L., *Solanum dulcamara* L., *Urtica dioica* L.).

researches *C. lupuliformis* parasitized on young branches of *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Acer negundo* L., *Salix fragilis* L., constituting layer B, on undergrowth of *Padus avium* Mill., *Rubus caesius* L. of layer C, and 19 kinds of herbaceous plants (*Aegopodium podagraria* L., *Arctium tomentosum* Mill., *Aristolochia clematidis* L., *Artemisia vulgaris* L., *Campanula rapunculoides* L., *Carduus crispus* L., *Chenopodium album* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Besser, *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & Gray, *Epilobium roseum* Schreb., *Festuca gigantea* (L.) Vill., *Glechoma hederacea* L., *Humulus lupulus* L., *Leonurus quinquelobatus* Gilib., *Mentha arvensis* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Selinum carvifolia* (L.) L., *Solanum dulcamara* L., *Urtica dioica* L.).

CONCLUSIONS AND SUMMARY

1. 3 out of 6 dodder species ever found in the flora of the region have been found and studied: *Cuscuta campestris*, *C. europaea*, and *C. lupuliformis*. At present 29 host plant species have been identified in the Penza Region coenoses for American field dodder, 16 for greater dodder, and 25 for hop dodder.

2. In the Penza Region, *Cuscuta campestris* coenopopulations were only found in anthropogenically modified coenoses (motor and field roadsides, overgrowing lawns, fallow edges, edges of wheat and barley fields, edges of sugar beet plantings), in contrast to *C. europaea* and *C. lupuliformis*, which grow mainly in natural coenoses of river and stream floodplains (black alder and willow forests, and nettle-dominated communities).

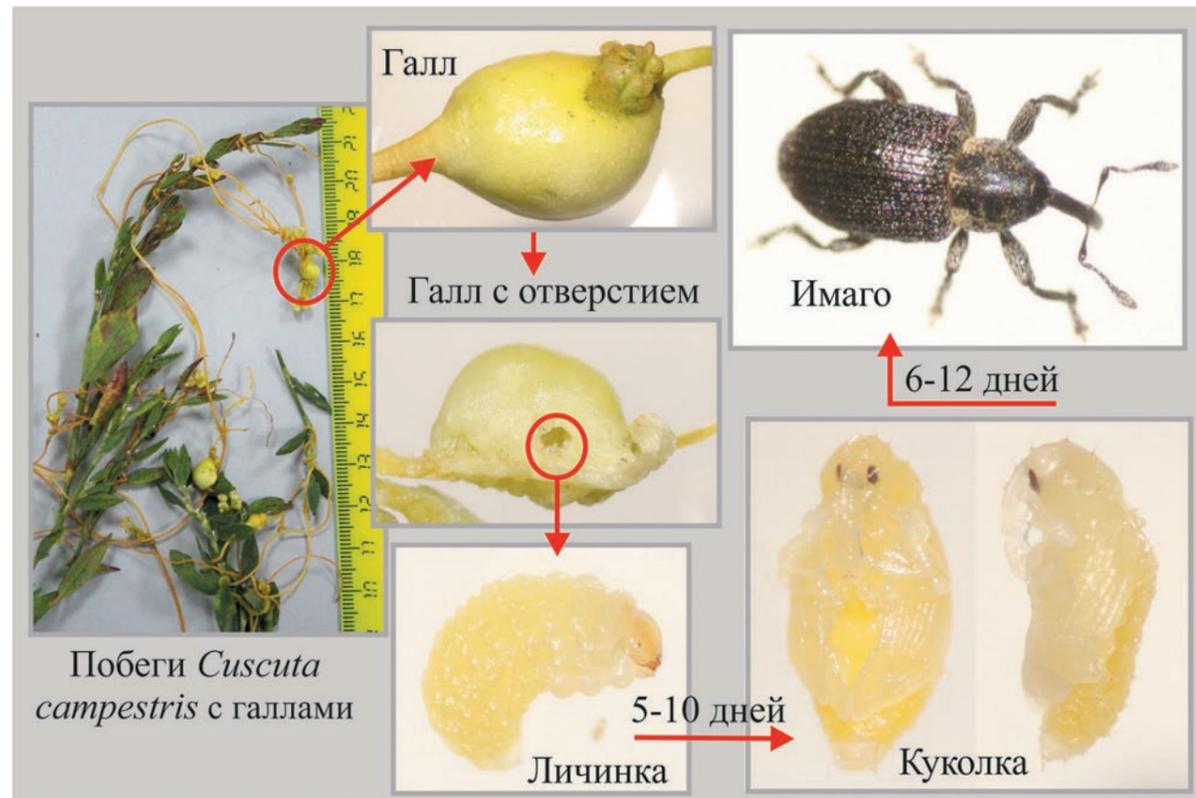


Рис. 8. Развитие *Smicronyx smreczynskii* (фото авторов)

Fig. 8. Development of *Smicronyx smreczynskii* (photo by authors)

ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Из 6 видов повилик, обнаруженных когда-либо во флоре области, нами найдены и изучены 3: *Cuscuta campestris*, *C. europaea* и *C. lupuliformis*. В сообществах Пензенской области на данный момент выявлены 29 видов растений-хозяев – для повилики полевой, 16 – для повилики европейской, 25 – для повилики хмелевидной.

2. В Пензенской области ценопопуляции *Cuscuta campestris* отмечены только в антропогенно измененных сообществах (обочины автомобильных и полевых дорог, зарастающие газоны, окраины залежей, окраины полей пшеницы и ячменя, обочины посевов сахарной свеклы), в отличие от *C. europaea* и *C. lupuliformis*, произраставших преимущественно в естественных сообществах пойм рек и ручьев (черноольшаниках, ветляниках, крапивниках).

3. Только с 2 повиликами Пензенской области связана жизнедеятельность долгоносиков рода *Smicronyx*: *S. smreczynskii* и *S. coecus*. На повилике европейской были обнаружены оба вида долгоносиков, на повилике полевой – лишь *S. smreczynskii*. Только на побегах *C. campestris* жизнедеятельность долгоносика вызывала галлогенез.

4. Низкая значимость *S. smreczynskii* как потенциального агента регулирования численности повилики полевой обусловлена особенностями развития долгоносиков (окукливание которых происходит в земле, и вспашка отрицательно сказывается на сохранении видов рода *Smicronyx* на территории полей); наличием естественных врагов, развивающихся непосредственно в галле долгоносика; формой существования повилики (когда недостаток пластических веществ, вызванный галлообразованием, компенсируется за счет растения-хозяина).

5. Отсутствие галлообразования и какого-либо заметного влияния *S. smreczynskii* и *S. coecus* на ценопопуляции повилики европейской свидетельствует о невозможности использования этих долгоносиков для регуляции численности *C. europaea*.

БЛАГОДАРНОСТИ

За помощь в определении имаго *Smicronyx* и куколок других насекомых, заселяющих галлы *Smicronyx*, авторы благодарят Д.Г. Касаткина и Ю.Г. Арзанова.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аникин В.В., Никельшпарг М.И., Лаврентьев М.В. Состав насекомых в галле долгоносика *Smicronyx smreczynskii* (Coleoptera, Curculionidae) на повилике полевой *Cuscuta campestris* (Cuscutaceae) // Бюл. Бот. сада Сарат. гос. ун-та. Сер. Экология растений и геоботаника. – 2017. – Т. 15, вып. 2. – С. 20–26.  
 2. Аникин В.В., Никельшпарг М.И., Лаврентьев М.В. Эволюционные стратегии освоения насекомыми-галлообразователями своих кормовых растений на территории Саратовской области // Научные труды Национального парка «Хвалынский». – 2017. – Вып. 9. – С. 241–244.  
 3. Аникин В.В., Никельшпарг М.И., Никельшпарг Э.И., Конюхов И.В. Фотосинтетическая активность у повилики *Cuscuta campestris* (Convolvulaceae) при заселении растения галлообразователем-долгоносиком *Smicronyx smreczynskii* (Coleoptera, Curculionidae) // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. – 2017. – Т. 17, вып. 1 – С. 42–47.

3. Only 2 dodders in the Penza Region are related to the life activity of weevils of the genus *Smicronyx*: *S. smreczynskii* and *S. coecus*. Both weevil species were found on greater dodder. On American field dodder only *S. smreczynskii* was recorded. Weevils only caused the formation of galls on *C. campestris* shoots.

4. The low importance of *S. smreczynskii* as a potential agent for regulating the number of weevils on American field dodder is due to the peculiarities of weevils development (their pupation occurs in the ground and tilling adversely affects the preservation of species of the genus *Smicronyx* in the fields); the presence of natural enemies developing directly in the weevil's gall; the form of the dodder's existence (when the lack of macronutrients caused by gall formation is compensated by the host plant).

5. Absence of gall formation and any noticeable influence of *S. smreczynskii* and *S. coecus* on greater dodder coenopopulations indicates the impossibility of using these weevils to regulate the population of *C. europaea*.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors are grateful to D.G. Kasatkin and Yu.G. Arzanov for their help in identifying *Smicronyx* adults and pupae of other insects that colonize *Smicronyx* galls.

REFERENCES

1. Anikin V.V., Nikelshparg M.I., Lavrentev M.V. Insect composition in the gall of weevil *Smicronyx smreczynskii* (Coleoptera, Curculionidae) on American field dodder *Cuscuta campestris* (Cuscutaceae) [Sostav nasekomykh v galle dolgonosika *Smicronyx smreczynskii* (Coleoptera, Curculionidae) na povilike polevoj *Cuscuta campestris* (Cuscutaceae)]. *Saratov State University Botanical Garden Bulletin. Plant Ecology and Geobotany*. 2017; 15 (2): 20–26 (in Russian).  
 2. Anikin V.V., Nikelshparg M.I., Lavrentev M.V. Evolutionary strategies for colonization by gall forming insects of their forage plants on the territory of the Saratov Region [Evolyucionnye strategii osvoeniya nasekomyimi-galloobrazovatelyami svoih kormovykh rastenij na territorii Saratovskoj oblasti]. *Research Papers of the Khvalynsky National Park*. 2017; 9: 241–244 (in Russian).  
 3. Anikin V.V., Nikelshparg M.I., Nikelshparg E.I., Koniukhov I.V. Photosynthetic activity in *Cuscuta campestris* (Convolvulaceae) when inhabited by gall forming weevil *Smicronyx smreczynskii* (Coleoptera, Curculionidae) [Fotosinteticheskaya aktivnost' u poviliki *Cuscuta campestris* (Convolvulaceae) pri zaselenii rasteniya galloobrazovatelem-dolgonosikom *Smicronyx smreczynskii* (Coleoptera, Curculionidae)]. *News of the Saratov State University. Chemistry. Biology. Ecology*. 2017; 17 (1): 42–47 (in Russian).  
 4. Belkin D.L., Kulakova Iu.Iu. Methodological recommendations for detection and identification of species of the genus *Cuscuta* L. [Metodicheskie rekomendacii po vyavleniyu i identifikacii rastenij roda Povilika *Cuscuta* L.]. M.: FGBU "VNI IKR", 2015. 41 p. (in Russian).  
 5. Vasiukov V.M., Saksonov S.V. Flora overview of the Penza Region [Konspekt flory Penzenskoj oblasti]. *Flora of the Volga River basin*. Vol. IV, sc. ed. prof. S.V. Saksonov. Tolyatti: Anna, 2020. 211 p. (in Russian).

4. Белкин Д.Л., Кулакова Ю.Ю. Методические рекомендации по выявлению и идентификации растений рода Повилика *Cuscuta* L. – М.: ФГБУ «ВНИИКР», 2015. – 41 с.

5. Васюков В.М., Саксонов С.В. Конспект флоры Пензенской области / Флора Волжского бассейна. Т. IV; науч. ред. проф. С.В. Саксонов. – Тольятти: Анна, 2020. – 211 с.

6. Вредные организмы, имеющие карантинное фитосанитарное значение для Российской Федерации. Справочник / под ред. Данкверта С. А., Маслова М.И., Магомедова У.Ш., Мордковича Я.Б. – Воронеж: Научная книга, 2009. – 449 с.

7. Жук А.В. Стратегия повилик (*Cuscuta* L.) во взаимоотношениях с хозяевами. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – СПб., 2000. – 22 с.

8. Зарьянова З.А., Цуканова З.Р., Кирюхин С.В. Повилика – злейший враг посевов клевера лугового // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – № 4 (8). – С. 103–109.

9. Карантин растений / Под ред. А.С. Васютина. – М.: Изд-во Клинов. гор. тип., 2002. – 536 с.

10. Кутафин А.И., Туктаров Б.И., Радугин В.В. Борьба с повиликой на орошаемых землях // Защита и карантин растений. – 2007. – № 8. – С. 44–45.

11. Определитель жуков-долгоносиков (Coleoptera: Curculionidae) России. – URL: [http://coleop123.narod.ru/key/opredslon/opred\\_slon\\_katalog.html](http://coleop123.narod.ru/key/opredslon/opred_slon_katalog.html) (дата обращения: 01.06.2020).

12. Солянов А.А. Флора Пензенской области. – Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского, 2001. – 310 с.

13. Сухолозова Е.А., Сухолозов Е.А. К вопросу о взаимоотношениях видов *Cuscuta* spp. с насекомыми-галлообразователями рода *Smicronyx* // Материалы X Международной конференции по экологической морфологии растений, посвященной памяти И.Г. и Т.И. Серебряковых – М., 2019. – С. 81–86.

14. Тахтadžян А.Л. Система магнолиофитов. – Л.: Наука, 1987. – 439 с.

15. Aistova E.V., Bezborodov V.G. Weevils belonging to the Genus *Smicronyx* Schönherr, 1843 (Coleoptera, Curculionidae) affecting dodders (*Cuscuta* Linnaeus, 1753) in the Russian Far East // Russian Journal of Biological Invasions. – 2017. – Vol. 8, No. 2 – P. 184–188.

16. Parker C., Wilson A.K. Parasitic weeds and their control in the Near East // FAO Plant Protection Bulletin. – 1986. – Vol. 34, No. 2. – P. 83–98.

17. Yuncker T.G. The Genus *Cuscuta* // Memoirs of the Torrey Bot. Club. – 1932. – Vol. 18, No. 2. – P. 113–331.

18. Zhekova E., Petkova D., Ivanova I. *Smicronyx smreczynskii* F. Solari, 1952 (Insecta: Curculionidae): Possibilities for biological control of two *Cuscuta* species (Cuscutaceae) in district of Ruse // Acta Zool. Bulg. – 2014. – Vol. 66, No. 3. – P. 431–432.

6. Pests with quarantine phytosanitary importance for the Russian Federation. Handbook [Vrednye organizmy, imeyushchie karantinnoe fitosanitarnoe znachenie dlya Rossijskoj Federacii]. Ed. by S.A. Dankvert, M.I. Maslov, U.Sh. Magomedov, Ia.B. Mordkovich. Voronezh: Nauchnaia kniga, 2009. 449 p. (in Russian).

7. Zhuk A.V. Strategy of dodders (*Cuscuta* L.) in the relationship with its host plants [Strategiya povilik (*Cuscuta* L.) vo vzaimootnosheniyah s hozyaevami]. Abstract of thesis of PhD in biological sciences. Saint Petersburg, 2000. 22 p. (in Russian).

8. Zarianova Z.A., Tsukanova Z.R., Kiriukhin S.V. Dodder – the worst enemy of meadow red clover [Povilika – zlejshij vrag posevov klevera lugovogo]. *Leguminous and Cereal Crops*. 2013; 4 (8): 103–109 (in Russian).

9. Plant Quarantine. Ed. by A.S. Vasiutin. M.: Klinty city publishing house, 2002. 536 p. (in Russian).

10. Kutafin A.I., Tuktarov B.I., Radugin V.V. Dodder control in irrigated lands [Bor'ba s povilikoj na oroshayemyh zemlyah]. *Plant Protection and Quarantine [Zashchita i karantin rastenij]*. 2007; 8: 44–45 (in Russian).

11. Weevil identifier (Coleoptera: Curculionidae) of Russia [Opredelitel' zhukov-dolgonosikov (Coleoptera: Curculionidae) Rossii]. URL: [http://coleop123.narod.ru/key/opredslon/opred\\_slon\\_katalog.html](http://coleop123.narod.ru/key/opredslon/opred_slon_katalog.html) (accessed date: 01.06.2020) (in Russian).

12. Solianov A.A. Flora of the Penza Region [Flora Penzenskoj oblasti]. Penza: Belinsky Pedagogical Institute of the Penza State University, 2001. 310 p. (in Russian).

13. Sukholozova E.A., Sukholozov E.A. Regarding the relationship of *Cuscuta* spp. species with gall forming insects of the genus *Smicronyx* [K voprosu o vzaimootnosheniyah vidov *Cuscuta* spp. s nasekomyi-galooobrazovatelyami roda *Smicronyx*]. *Materials of X International Conference on Ecological Morphology of Plants, dedicated to the memory of I.G. and T.I. Serebryakova*. M., 2019: 81–86 (in Russian).

14. Takhtadzhan A.L. System of angiosperms [Sistema magnoliofitov]. L.: Nauka, 1987. 439 p. (in Russian).

15. Aistova E.V., Bezborodov V.G. Weevils belonging to the genus *Smicronyx* Schönherr, 1843 (Coleoptera, Curculionidae) affecting dodders (*Cuscuta* Linnaeus, 1753) in the Russian Far East. *Russian Journal of Biological Invasions*. 2017; 8 (2): 184–188.

16. Parker C., Wilson A.K. Parasitic weeds and their control in the Near East. *FAO Plant Protection Bulletin*. 1986; 34 (2): 83–98.

17. Yuncker T.G. The Genus *Cuscuta*. *Memoirs of the Torrey Bot. Club*. 1932; 18 (2): 113–331.

18. Zhekova E., Petkova D., Ivanova I. *Smicronyx smreczynskii* F. Solari, 1952 (Insecta: Curculionidae): Possibilities for biological control of two *Cuscuta* species (Cuscutaceae) in district of Ruse. *Acta Zool. Bulg.* 2014; 66 (3): 431–432.

## Здесь может быть ваша статья!

Журнал «Фитосанитария. Карантин растений» приглашает авторов для публикации своих научных работ

Редакция журнала «Фитосанитария. Карантин растений» рада предложить вам возможность публикации ваших статей на страницах журнала. Наша цель – привлечение внимания к наиболее актуальным проблемам карантина растений специалистов сельского хозяйства и всех заинтересованных в этом людей.

В журнале рассматриваются основные направления развития науки и передового опыта в области карантина и защиты растений, публикуется важная информация о новых методах и средствах, применяемых как в России, так и за рубежом, а также о фитосанитарном состоянии территории Российской Федерации.

Мы доносим до широкого круга читателей объективную научно-просветительскую и аналитическую информацию: мнения ведущих специалистов по наиболее принципиальным вопросам карантина растений, данные о значимых новейших зарубежных и отечественных исследованиях, материалы тематических конференций.

Редакция журнала «Фитосанитария. Карантин растений» приглашает к сотрудничеству как выдающихся деятелей науки, так и молодых ученых, специалистов-практиков, работающих в области фитосанитарии, для обмена опытом, обеспечения устойчивого фитосанитарного благополучия и для новых научных дискуссий.

### ЗАДАЧИ ЖУРНАЛА

- Изучение основных тенденций развития науки в области карантина растений
- Анализ широкого круга передовых технологий в области мониторинга и лабораторных исследований по карантину растений
- Обсуждение актуальных вопросов карантина растений

### ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫМ СТАТЬЯМ

К публикации принимаются статьи на двух языках: русском и английском, содержащие результаты собственных научных исследований, объемом до 15 страниц, но не менее 5 (при полуторном интервале и размере шрифта 14). Оптимальный объем статьи: до 20 тыс. знаков (включая пробелы).

### СТРУКТУРА ПРЕДОСТАВЛЯЕМОЙ СТАТЬИ\*

1. Название статьи, УДК.
2. Имя, отчество, фамилия автора.
3. Место работы автора, должность, ученая степень, адрес электронной почты.
4. Аннотация (краткое точное изложение содержания статьи, включающее фактические сведения и выводы описываемой работы): около 7–8 строк (300–500 знаков с пробелами).
5. Ключевые слова (5–6 слов, словосочетаний), наиболее точно отображающие специфику статьи.
6. Материалы и методы.
7. Результаты и обсуждения.
8. Выводы и заключение.
9. Список литературы (т. е. список всей использованной литературы, ссылки на которую даются в самом тексте статьи): правила составления указаны в ГОСТ Р 7.05-2008.
10. Иллюстративные материалы (фотографии, рисунки) допускаются хорошей контрастности, с разрешением не ниже 300 точек на дюйм (300 dpi), оригиналы прикладываются к статье отдельными файлами в формате .tiff или .jpeg (иллюстрации, не соответствующие требованиям, будут исключены из статьи, поскольку достоверное их воспроизведение типографским способом невозможно). Необходимо указать авторство каждой фотографии (Ф. И. О. фотографа или ссылку).
11. В редакцию необходимо предоставить две рецензии на статью («внешнюю» и «внутреннюю»).

\* В таком же порядке и структуре предоставляется англоязычный перевод статьи.

Работа должна быть предоставлена в редакторе WORD, формат DOC, шрифт Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный, размер полей по 2 см, отступ в начале абзаца 1 см, форматирование по ширине. Рисунки, таблицы, схемы, графики и пр. должны быть обязательно пронумерованы, иметь источники и помещаться на печатном поле страницы. Название таблицы – над таблицей; название рисунка/графика – под рисунком/графиком.

### БОЛЕЕ ПОДРОБНЫЕ УСЛОВИЯ ПУБЛИКАЦИИ СТАТЕЙ ВЫ МОЖЕТЕ УЗНАТЬ В НАШЕЙ РЕДАКЦИИ:

Адрес: 140150, Россия, Московская область, Раменский район, г. Раменское, р. п. Быково, ул. Пограничная, д. 32  
 Контактное лицо: Зиновьева Светлана Георгиевна  
 Телефон: 8 (499) 707-22-27, e-mail: [zinoveva-s@mail.ru](mailto:zinoveva-s@mail.ru)