

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Проведенные исследования показали, что род *Diaporthe* и его виды, ассоциируемые с подсолнечником, мало изучены. На территории РФ на подсолнечнике состав видов внутри рода изучен в небольшом объеме. Необходимо продолжить исследования в этом направлении.

Анализ нуклеотидных последовательностей позволил выявить ген фактора элонгации трансляции 1-α (TEF-1α), на основе которого будут разрабатываться оригинальные тест-системы для диагностики фомопсиса подсолнечника методом ПЦР в режиме реального времени.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- Masirevic S., Gulya T.J. *Sclerotinia* and *Phomopsis* – two devastating sunflower pathogens // Field Crops Research. – 1992. – № 30. – P. 271–300.
- Thompson S.M., Tan Y.P., Young A.J., Neate S.M., Aitken E.A.B., Shivas R.G. Stem cankers on sunflower (*Helianthus annuus*) in Australia reveal a complex of pathogenic *Diaporthe* (*Phomopsis*) species // Persoonia. – 2011. – № 27. – P. 80–89.
- Долженко Е.Г. Биология гриба *Phomopsis helianthi* и меры борьбы с ним в условиях Краснодарского края. Автореферат дисс. канд. биол. наук. Краснодар, Кубан. гос. аграрн. ун-т, 2000. – 25 с.
- Пивень В.Т., Алифилова Т.П., Шуляк И.И., Мурадасилова Н.В., Саенко Г.М. Семена подсолнечника – источник сохранения и распространения фомопсиса // Защита и карантин растений. – 2010. – № 1. – С. 36–40
- Гомжина М.М., Ганнибал Ф.Б. Первая находка гриба *Diaporthe phaseolorum* на подсолнечнике в России. – 2018. – Том 5. – № 1. – С. 59–64.
- Carbone I., Kohn L.M. A method for designing primer sets for speciation studies in filamentous ascomycetes // Mycologia. – 1999. – Vol. 91. – № 3. – P. 553–556.
- Glass N.L., Donaldson G.C. Development of primer sets designed for use with the PCR to amplify conserved genes from filamentous ascomycetes // Appl. Environ. Microbiol. – 1995. – Vol. 61. – № 4. – P. 1323–1330.
- O'Donnell K. et al. Multiple evolutionary origins of the fungus causing Panama disease of banana: concordant evidence from nuclear and mitochondrial gene genealogies // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 1998. – Vol. 95. – № 5. – P. 2044–2049.
- White T.J., Bruns T., Lee S., Taylor J. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics // PCR protocols: a guide to methods and applications. – 1990. – V. 18. – P. 315–322.

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Сурина Татьяна Александровна**, кандидат биологических наук, начальник – старший научный сотрудник научного отдела молекулярно-генетических методов диагностики ФГБУ «ВНИИКР», р. п. Быково, г. Раменское, Московская обл., Россия.

**Скрипка Ольга Валентиновна**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник научно-методического отдела микологии и гельминтологии ФГБУ «ВНИИКР», р. п. Быково, г. Раменское, Московская обл., Россия.

**Ручков Егор Романович**, младший научный сотрудник научно-методического отдела микологии и гельминтологии ФГБУ «ВНИИКР», р. п. Быково, г. Раменское, Московская обл., Россия.

The analysis of nucleotide sequences revealed the gene for translation elongation factor 1-α (TEF-1α), on the basis of which original test systems will be developed for the diagnosis of stem canker of sunflower by real-time PCR.

**REFERENCES**

- Masirevic S., Gulya T.J. *Sclerotinia* and *Phomopsis* – two devastating sunflower pathogens // Field Crops Research. 1992; 30: 271–300.
- Thompson S.M., Tan Y.P., Young A.J., Neate S.M., Aitken E.A.B., Shivas R.G. Stem cankers on sunflower (*Helianthus annuus*) in Australia reveal a complex of pathogenic *Diaporthe* (*Phomopsis*) species // Persoonia. 2011; 27: 80–89.
- Dolzhenko E.G. Biology of the fungus *Phomopsis helianthi* and its control measures in Krasnodar Krai [Biologiya griba *Phomopsis helianthi* i mery bor'by s nim v usloviyakh Krasnodarskogo kraya]. Author's abstract for the degree of PhD in Biology. Krasnodar, Kuban State Agrarian University, 2000. 25 pp.
- Piven V.T., Alifirova T.P., Shulyak I.I., Murasadilova N.V., Saenko G.M. The sunflower seeds as the source of preservation and spreading of phomopsis [Semena podsolnechnika – istochnik sokhraneniya i rasprostraneniya fomopsisa]. *Plant protection and quarantine*. 2010; 1: 36–40 (in Russian).
- Gomzhina M.M., Gannibal F.B. The first detection of the fungus *Diaporthe phaseolorum* on sunflower in Russia [Pervaya nakhodka griba *Diaporthe phaseolorum* na podsolnechnike v Rossii]. *Microbiology Research Independent Journal*. 2018; 5–1: 59–64 (in Russian).
- Carbone I., Kohn L.M. A method for designing primer sets for speciation studies in filamentous ascomycetes. *Mycologia*. 1999; 91–3: 553–556.
- Glass N.L., Donaldson G.C. Development of primer sets designed for use with the PCR to amplify conserved genes from filamentous ascomycetes. *Appl. Environ. Microbiol.* 1995; 61–4: 1323–1330.
- O'Donnell K. et al. Multiple evolutionary origins of the fungus causing Panama disease of banana: concordant evidence from nuclear and mitochondrial gene genealogies. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 1998; 95–5: 2044–2049.
- White T.J., Bruns T., Lee S., Taylor J. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. PCR protocols: a guide to methods and applications. 1990; 18: 315–322.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**Tatyana Surina**, PhD in Biology, head and senior researcher of Research Department for Molecular Genetic Methods of Diagnosis, FGBU “VNI IKR”, Bykovo, Ramenskoye, Moscow Oblast, Russia.

**Olga Skripka**, PhD in Biology, senior researcher of Research and Methodology Department for Mycology and Helminthology, FGBU “VNI IKR”, Bykovo, Ramenskoye, Moscow Oblast, Russia.

**Egor Ruchkov**, junior researcher of Research and Methodology Department for Mycology and Helminthology, FGBU “VNI IKR”, Bykovo, Ramenskoye, Moscow Oblast, Russia.

УДК 581.9 (581.527.7)

**Герботологическая экспедиция в Томскую область и Алтайский край**

Т.В. ЭБЕЛЬ<sup>1</sup>, А.Л. ЭБЕЛЬ<sup>2</sup>, С.И. МИХАЙЛОВА<sup>3</sup>

- Томский филиал ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), г. Томск, Россия
  - ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск, Россия
  - Томский филиал ФГБУ «ВНИИКР», г. Томск, Россия; ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск, Россия
- <sup>1</sup> ORCID 0000-0002-6356-7077, e-mail: t-ebel@sibmail.com  
<sup>2</sup> ORCID 0000-0002-7889-4580, e-mail: alex-08@mail2000.ru  
<sup>3</sup> ORCID 0000-0003-4595-2032, e-mail: mikhailova.si@yandex.ru

**АННОТАЦИЯ**

В статье сообщается о герботологической экспедиции в районы Томской области и Алтайский край, которая состоялась в августе 2020 г. в рамках выполнения научно-исследовательской работы (НИР), и о результатах данной экспедиции. В полевых условиях проводилось изучение распространения и эколого-биологических особенностей сорных, в том числе карантинных и инвазивных, видов растений, выполнялись геоботанические описания агроценозов, собирался герботологический материал. Проведены наблюдения в природе за видами повилик и циклахоной дурнишниковидной.

**Ключевые слова.** Сорные растения, инвазивные виды, агроценозы, карантинные виды растений, Томская область, Алтайский край.

**Для корреспонденции.** Эбель Татьяна Валерьевна, научный сотрудник испытательной лаборатории Томского филиала ФГБУ «ВНИИКР», 634021, Россия, г. Томск, e-mail: t-ebel@sibmail.com.

**ВВЕДЕНИЕ**

2018–2021 гг. Томским филиалом Всероссийского центра карантина растений (ФГБУ «ВНИИКР») в рамках научно-исследовательской темы «Изучение особенностей развития, оценка распространения особо опасных вредных организмов на территории Российской Федерации» выполняется научная работа «Изучение распространения и эколого-биологических

UDC 581.9 (581.527.7)

**Herbological Expedition to Tomsk Oblast and Altai Krai**

T.V. EBEL<sup>1</sup>, A.L. EBEL<sup>2</sup>, S.I. MIKHAILOVA<sup>3</sup>

- Tomsk Branch of FGBU “All-Russian Plant Quarantine Center” (FGBU “VNI IKR”), Tomsk, Russia
  - National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia
  - Tomsk Branch of FGBU “VNI IKR”, Tomsk, Russia; FGAOU National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia
- <sup>1</sup> ORCID 0000-0002-6356-7077, e-mail: t-ebel@sibmail.com  
<sup>2</sup> ORCID 0000-0002-7889-4580, e-mail: alex-08@mail2000.ru  
<sup>3</sup> ORCID 0000-0003-4595-2032, e-mail: mikhailova.si@yandex.ru

**ABSTRACT**

The article describes a herbological expedition to the districts of Tomsk Oblast and Altai Krai which took place in August 2020 within the research project, as well as the results of this expedition. In field conditions, the researchers studied the spreading, ecological and biological characteristics of weed plants, including the quarantine and invasive plant species, described the geobotany of agroecosystems and collected herbarium materials. Observations of *Cuscuta* spp. and *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. were carried out in nature.

**Key words.** Weeds, invasive species, agroecosystems, quarantine plant species, Tomsk Oblast, Altai Krai.

**For correspondence.** Tatyana Ebel, Researcher of the Testing Laboratory, Tomsk Branch of FGBU “VNI IKR”, 634021, Russia, Tomsk, e-mail: t-ebel@sibmail.com.

**INTRODUCTION**

In 2018–2021 the Tomsk branch of FGBU “VNI IKR” carried out a research project called “Study of Distribution and Ecological and Biological Characteristics of Quarantine and Invasive Plant Species in Siberian Federal District”

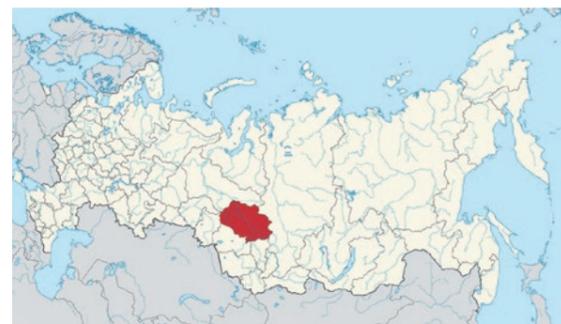


Рис. 1. Томская область на карте России Fig. 1. Tomsk Oblast on the map of Russia

особенностей карантинных и инвазивных видов растений на территории Сибирского федерального округа». В 2020 г. перед исполнителями данной НИР стояла задача исследовать сорно-полевую и рудеральную флору Томской и Кемеровской областей. Однако, в связи со сложившейся эпидемиологической ситуацией, оказалось невозможным проведение экспедиционной поездки на территории Кемеровской области. Поэтому после проведения полевых исследований в Томской области они были продолжены в Алтайском крае.

Задачи экспедиции в 2020 г. на территории Томской области были следующие:

- обследование сорно-полевой и рудеральной флоры;
- сбор семенного и гербарного материала для пополнения карпологической коллекции и гербария;
- поиск карантинных видов растений на исследуемой территории;
- выполнение геоботанических описаний агроценозов и ценозов с сорными растениями;
- наблюдения за сорными, инвазивными (в том числе особо опасными) и карантинными видами растений в природных условиях.

На территории Алтайского края задачей исполнителей НИР было изучение эколого-биологических особенностей видов рода *Cuscuta* и *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen.

Томская область по своим размерам находится на 16-м месте среди субъектов Российской Федерации и занимает территорию площадью 314,5 тысячи км<sup>2</sup> [1], на севере граничит с Тюменской областью и Ханты-Мансийским автономным округом, на юге – с Кемеровской и Новосибирской областями, на западе – с Омской областью, на востоке – с Красноярским краем (рис. 1). Протяженность области с севера на юг около 600 км, с запада на восток – 780 км [2].

Расположенная на юго-востоке Западной Сибири, Томская область не отличается большим разнообразием ландшафтов, что объясняется особенностями природно-климатических условий. Большая



Рис. 2. Река Обь в окрестностях с. Уртама Кожевниковского района Томской области (фото Т.В. Эбель) Fig. 2. The Ob River near the village Urtam in Kozhevnikovskiy District, Tomsk Oblast (photo by T.V. Ebel)

as part of the research project “The Study of Peculiarities of the Development, Evaluation of Spreading of Serious Pests in the Russian Federation”. In 2020, the researchers of the project had an aim to study the weed field and ruderal flora of Tomsk Oblast and Kemerovo Oblast. However, considering the present epidemiological situation, it was impossible to conduct an expedition on the territory of Kemerovo Oblast. Therefore, once completed in Tomsk Oblast, the field research continued in Altai Krai.

The aims of the expedition in Tomsk Oblast in 2020 involved:

- studying weed-field and ruderal flora;
- collecting seed and herbarium material for the carpological collection and herbarium;
- searching for quarantine plant species on the studied territory;
- making geobotanical descriptions of agro-cenoses and cenoses with weeds;
- observing weed, invasive (including especially serious) and quarantine plant species in natural conditions.

In Altai Krai, the aim of the researchers involved studying ecological and biological characteristics of *Cuscuta* spp. and *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen.

Tomsk Oblast is the 16<sup>th</sup> largest subject of the Russian Federation and occupies an area of 314.5 thousand km<sup>2</sup> [1], in the north it borders with Tyumen Oblast and Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug, in the south – Kemerovo Oblast and Novosibirsk Oblast, in the west – with Omsk Oblast, in the east – with Krasnoyarsk Krai (Fig. 1). The length of the region from north to south is about 600 km, from west to east – 780 km [2].

Located in the southeast of Western Siberia, Tomsk Oblast is not distinguished by a wide variety of landscapes, which is explained by the peculiarities of natural and climatic conditions. Most of its territory is a swampy flat area with elevations not higher than 200 m above sea level. The central part of the region is occupied by the wide Ob valley, dividing the region into 2 equal parts. The left bank of the Ob



Рис. 3. Река Чая в с. Подгорном Чаинского района Томской области (фото Т.В. Эбель) Fig. 3. The Chaya River in the village Podgornoye in Chainsky District, Tomsk Oblast (photo by T.V. Ebel)



Рис. 4. Старичное озеро в пойме р. Томи (Томский район Томской области) (фото Т.В. Эбель) Fig. 4. Oxbow lake in the flood plain of the Tom River (Tomsk District, Tomsk Oblast) (photo by T.V. Ebel)

часть территории области представляет собой заболоченное плоское пространство с отметками не выше 200 м над уровнем моря. Центральная часть области занята широкой долиной Оби, делящей область на 2 равные части. Левобережье реки Оби занято одним из крупнейших в мире Васюганским болотом (53 тысячи км<sup>2</sup>). Речные долины занимают 1/5 часть площади области (рис. 2–4). Преобладающим рельефообразующим процессом остается заболачивание и торфообразование. Лишь на юге области рельеф становится более разнообразным. Здесь находится Притомский район Колывань-Томского плато, которое представляет собой северную окраину Кузнецко-Салаирской геоморфологической области, характеризующейся более высокими абсолютными отметками высот (до 200–300 м) и значительной расчлененностью рельефа [3, 4].

Положение Томской области в умеренных широтах (55–61° с. ш.) на плоской равнине, открытой ветрам с севера и юга, обуславливает крайнюю неустойчивость климата, резкие перепады температур воздуха в течение года и суток. Зима продолжительная, начинается с 23–29 октября на севере и 5–8 ноября на юге области, заканчивается

River is occupied by one of the world's largest Vasyugan Swamp (53 thousand km<sup>2</sup>). River valleys occupy 1/5 of the area (Fig. 2–4). Swamping and peat formation remains the predominant relief-forming process. Only in the south of the region does the relief become more diverse. Here is the Pritomsk region of the Kolyvan-Tomsk plateau, which is the northern border district of the Kuznetsk-Salair geomorphological region, characterized by higher absolute elevations (up to 200–300 m) and significant ruggedness of relief [3, 4].

The location of Tomsk Oblast in temperate latitudes (55–61° N) on a flat plain, open to winds from the north and south, determines the extreme instability of the climate, sharp changes in air temperatures throughout the year and day. Winter is long, starting from October 23–29<sup>th</sup> in the north and November 5–8<sup>th</sup> in the south of the region, ending in mid-March – early April, sunny days no more than 1/3, the sun is low and cold. The average January temperature is –19...–23 °C, the lowest temperatures reach –50...–58 °C. Snow cover reaches its maximum in March. Spring is short and stormy, the average temperature rises by 17–19 °C, snow cover melts in late April – early May. Summer begins in late May – early June and ends in early September, while in the south it is 19 days longer. The sun is high and hot, the length

of the day is 16–19 hours, July average temperature is 22–24 °C, reaching 36–38 °C, the diurnal temperature range is 12–15 °C, which leads to June and August frosts, complicating the cultivation of cultivated plants. Autumn starts in early September and ends in late October, the weather is unstable, the surge of air from the north and south leads either to brief moments of Indian summer, or to snowfall. The average temperature of the year in the region is below zero: from –3 °C in the north-east to –0.6 °C in the south. Thunderstorms are typical for July, fogs for August (Fig. 5), for the winter months – blizzards, from October to May ice storm and silver thaw are typical. The average amount of precipitation per year is 400–570 mm, their maximum falls on July-August in the form of showers [3].

Two-thirds of the region's territory are occupied by forest vegetation. Quite large areas are covered with pine forests, among which are lichen pine forest (Fig. 6), white moss pine forests, swampy sphagnum forests and

в начале 3-й декады марта – начале апреля, солнечных дней не более 1/3, солнце низкое и холодное. Средняя температура января составляет  $-19...-23$  °С, минимальные температуры достигают  $-50...-58$  °С. В марте снежный покров достигает максимума. Весна короткая и бурная, средняя температура вырастает на  $17-19$  °С, снежный покров сходит в конце апреля – начале мая. Лето начинается в конце мая – первых числах июня и заканчивается в 1-й декаде сентября, при этом на юге оно продолжительнее на 19 дней. Солнце высокое и жаркое, продолжительность дня – 16–19 часов, температура июля в среднем  $22-24$  °С, достигает  $36-38$  °С, амплитуда суточного хода температур составляет  $12-15$  °С, что приводит к июньским и августовским заморозкам, осложняющим выращивание культурных растений. Осень начинается в 1-й декаде сентября и завершается в последней декаде октября, погода неустойчивая, вторжение воздушных масс с севера и юга приводит либо к кратким моментам бабьего лета, либо к выпадению снега. Средняя температура года в области – ниже нуля: от  $-3$  °С на северо-востоке до  $-0,6$  °С на юге области. Для июля характерны грозы, для августа – туманы (рис. 5), для зимних месяцев – метели, с октября по май характерны гололед и изморозь. Среднее количество осадков в год –  $400-570$  мм, максимум их приходится на июль-август в виде ливней [3].

Две трети территории области заняты лесной растительностью. Довольно большие площади покрыты сосновыми лесами, среди которых выделяются сосняки-беломошники (рис. 6), сосняки-зеленомошники, заболоченные сфагновые леса и на юго-востоке сосняки травяные. Темнохвойные леса таежного типа являются зональной растительностью и широко распространены почти во всех районах области. Наибольшие площади заняты зеленомошной тайгой. Почти половину залесенной территории области занимают лиственные леса, преимущественно березовые, реже со значительным участием осины. Как правило, они имеют вторичный характер, представляя собой различные стадии антропогенных сукцессий [4].

Более половины территории области заболочено (рис. 7–9). Наибольшую площадь занимают верховые олиготрофные сфагновые болота, сменяемые в южных районах низинными эвтрофными осоково-гипновыми болотами. Луговая растительность, занимающая менее 4% площади области, имеет важное хозяйственное значение и представлена пойменными и суходольными лугами.

В южных районах на склонах южной экспозиции встречаются участки луговых и настоящих степей (рис. 10), на каменистых склонах берегов рек можно увидеть фрагменты петрофитной ксерофильной растительности.



Рис. 5. Утренний туман 18 августа 2020 г. над старичным озером в окрестностях с. Батурино Шегарского района Томской области (фото Т.В. Эбель)

Fig. 5. Morning fog on August 18, 2020, over an oxbow lake near Baturino, Shegarsky District, Tomsk Oblast (photo by T.V. Ebel)

grass pine forests in the south-east. Taiga-type dark coniferous forests are zonal vegetation and are widespread in almost all areas of the region. The largest areas are covered with green moss boreal forest. Almost half of the forest territory is occupied by deciduous forests, mainly birch, less often with a significant part of aspen. As a rule, they are of a secondary nature, representing various stages of anthropogenic succession [4].

More than half of the region's territory is swampy (Fig. 7–9). Most of the area is covered with oligotrophic sphagnum highmoor replaced by eutrophic sedge-hypnum lowmoor in the south. Meadow vegetation covering less than 4% of the area is of great economic importance and is represented by floodplain and upland meadows.

In the southern regions, on the south-facing slopes, there are areas of meadow and true steppes (Fig. 10), fragments of petrophytous xerophilous vegetation can be seen on the rocky slopes of the river banks.

In general, the flora of Tomsk Oblast is not original. The northern border of the spreading of many plant species passes through the region. Some species are here at the southern limit of their spreading [4].

Agricultural land in Tomsk Oblast occupies about 5% of the territory. The total land area used by agricultural producers is 1370 thousand hectares, cultivated land – 335 thousand hectares [5, 6]. Provision of arable farmland in Tomsk Oblast is one of the lowest in West Siberian Region: 0.7 hectares per person. Small quantities of wheat, flax, potatoes and vegetables are grown here. Cattle, pigs, sheep and goats, poultry are bred here. Fur trade (squirrel, sable, muskrat, Siberian weasel) and fur farming (silver-black fox) are developed.

The peculiarities of the natural conditions of Tomsk Oblast determine the unequal agricultural development of the lands of its 16 administrative regions.

В целом флора Томской области не отличается оригинальностью. На территории области проходит северная граница распространения многих видов растений. Некоторые виды находятся здесь на южном пределе распространения [4].

Сельскохозяйственные угодья в Томской области занимают около 5% территории. Общая земельная площадь, используемая сельхозтоваропроизводителями, составляет 1370 тысяч га, посевные площади – 335 тысяч га [5, 6]. Обеспеченность пахотными сельхозугодьями в Томской области – одна из самых низких в Западно-Сибирском регионе: 0,7 га в расчете на одного жителя. Здесь в небольших количествах выращивают пшеницу, лен, картофель и овощи. Разводят крупный рогатый скот, свиней, овец и коз, домашнюю птицу. Развита пушной промысел (белка, соболь, ондатра, колонок) и звероводство (серебристо-черная лисица).

Особенности природных условий Томской области определили неодинаковую сельскохозяйственную освоенность земель ее 16 административных районов. Более благоприятные природные и экономические предпосылки развития сельского хозяйства в южных районах области обусловили его территориальную концентрацию в 5 административных районах: Шегарском, Кожевниковском, Томском, Асиновском, Зырянском (рис. 11). В этих районах, занимающих всего 9% территории области, проживает 70% населения, сосредоточено более половины сельскохозяйственных угодий, около 65% посевных площадей (в том числе 3/4 посевов зерновых культур) [7]. Вся территория области находится в зоне рискованного земледелия.



Рис. 6. Напочвенный покров в сосняке-беломошнике (Колпашевский район Томской области) (фото Т.В. Эбель)

Fig. 6. Ground vegetation in lichen pine forest (Kolpashevsky District of Tomsk Oblast) (photo by T.V. Ebel)

More favorable natural and economic prerequisites for the development of agriculture in the southern districts of the region led to its territorial concentration in 5 administrative districts: Shegarsky, Kozhevnikovsky, Tomsk, Asinovsky, Zyryansky (Fig. 11). In these districts, occupying only 9% of the region's territory, 70% of the population lives, more than half of agricultural land and about 65% of the cultivated area is concentrated (including 3/4 of grain crops cultivation) [7]. The entire territory of the region is in the zone of risky farming.

Grain production in Tomsk Oblast is mainly aimed at providing livestock with fodder, although commercial grain is produced in small volumes. Suburban agricultural enterprises cultivate vegetables, potatoes. The cultivation volume of flax of local selection is growing [5].

Recently organic farming has been actively developing in Tomsk Oblast, which is a leader in the production and export of organic products. In 2020, the number of organic farmland in the region increased by 37% compared to 2019. The export of organic products from Tomsk Oblast reaches 9 million euros. This is over 80% of all "organic" exports from Russia [8].

#### MATERIALS AND METHODS

The study of the weed flora of both segetal and ruderal habitats was carried out by the route-reconnaissance method of territory surveying [9]. During the expedition, 45 geobotanical descriptions were made in various agrocenoses of the Asinovsky, Zyryansky, Kozhevnikovsky, Kolpashevsky, Krivosheinsky, Pervomaisky, Tomsk and Shegarsky Districts of Tomsk Oblast (Fig. 12). To estimate the abundance of weed species in agrocenoses, the 6-point Uranov scale was used [10]. Seed material was collected in separate paper bags, which were signed and placed in cloth bags. Over 160 seed samples were collected, belonging to 92 species from 69 genera of 22 plant families, and also more than 250 sheets of weed plants herbarium (89 species from 67 genera of 24 families).

During an expedition to study the biology and ecology of certain weed species chosen by the research project performers as models, the inspection was carried out in 1 location of hop dodder (*Cuscuta lupuliformis* Krock.) in Zyryansk District of Tomsk Oblast and Aleisky District of Altai Krai, and 2 locations of American field dodder (*C. campestris* Yunck.) in the city of Barnaul (Altai Krai). The species of the potential host plants of *Cuscuta* spp. were determined by the visual method by confirmation of the contact between *Cuscuta* haustoria and host plant tissues. Photographing was carried out and an herbarium of host plants was collected with dodder shoots attached to them. Also, when studying *Cuscuta* spp. special attention was paid to detecting insects which are phytophages of this pest. For this purpose, a visual method was used (detection of insect-caused damage in natural conditions), as well as collecting parts of *Cuscuta* plants in paper bags in order to study them for colonization with phytophage larva and growing the latter to the imago stage in laboratory conditions.



Рис. 7. Заболоченная пойма р. Шудельки в Колпашевском районе Томской области (фото Т.В. Эбель)

Fig. 7. Swampy floodplain of the Shudelka River in Kolpashevsky District, Tomsk Oblast (photo by T.V. Ebel)

Производство зерна в Томской области нацелено в основном на обеспечение животноводства фуражом, хотя в небольших объемах производится товарное зерно. Пригородные сельскохозяйственные предприятия занимаются выращиванием овощей, картофеля. Расширяются объемы возделывания льна местной селекции [5].

В последнее время в Томской области активно развивается органическое земледелие. Томская область является лидером производства и экспорта органической продукции. В 2020 г. количество органических сельскохозяйственных культур выросло на 37% по сравнению с 2019 г. Экспорт органической продукции из Томской области составляет 9 млн евро. Это более 80% всего экспорта «органики» из России [8].

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучение сорной флоры как сегетальных, так и рудеральных местообитаний проводилось маршрутно-рекогносцировочным методом обследования территории [9]. В ходе экспедиции было сделано 45 геоботанических описаний в различных агроценозах Асиновского, Зырянского, Кожевниковского, Колпашевского, Кривошеинского, Первомайского, Томского и Шегарского районов Томской области (рис. 12). Для оценки обилия видов сорных растений в агроценозах использовали 6-балльную шкалу Уранова [10]. Семенной материал собирался в отдельные бумажные пакеты, которые подписывались и помещались в матерчатые мешки. Собрано свыше 160 образцов семян, относящихся к 92 видам из 69 родов 22 семейств растений, а также свыше 250 листов гербария сорных растений (89 видов из 67 родов 24 семейств).

В ходе экспедиционной поездки с целью изучения особенностей биологии и экологии отдельных видов сорных растений, выбранных исполнителями НИР в качестве модельных, было обследовано по 1 местонахождению повилики хмелевидной (*Cuscuta lupuliformis* Krock.) на территории Зырянского района Томской области и Алейского района Алтайского края и 2 местонахождения повилики полевой (*C. campestris* Yunck.) на территории г. Барнаула (Алтайский край). Выяснение видового состава потенциальных растений – хозяев видов



Рис. 8. Заросшее сосняком верховое болото в Колпашевском районе Томской области (фото Т.В. Эбель)

Fig. 8. Highmoor covered with a pine forest in Kolpashevsky District, Tomsk Oblast (photo by T.V. Ebel)

To study the ecological and biological characteristics of giant sumpweed (*Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen.) observations in natural conditions and collection of herbotanical material in 9 locations in Altai Krai were made. In populated areas where giant sumpweed was detected, local citizens were surveyed to know the time when the weed has appeared in that location and which measures were performed to control it. An herbarium of this weed species was collected, as well as pollen samples from habitats with different anthropogenic load: 3 samples of “pure” (away from highways and other polluting factors) and “contaminated” (near busy highways) locations (Fig. 13). For this purpose, flowering heads of giant sumpweed were cut with clean scissors directly into bags of tracing paper, which were then labeled and put into an air-permeable bag. Pollen samples of giant sumpweed were sent to Tomsk University for studying. Giant sumpweed plants were also visually inspected for the presence of damage caused by phytophagous insects.

#### RESULTS AND DISCUSSION

##### Peculiarities of weeds spreading in agroecenes in tomsk oblast

During the geobotanical descriptions, 144 vascular plant species belonging to 108 genera of 30 families were detected in agroecenes. The most numerous in terms of species spectrum are the families Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Polygalaceae, Rosaceae, Lamiaceae, Apiaceae and Scrophulariaceae.

The studied agroecenes contained 12 invasive species included in “Black Book of the flora of Siberia” [11]: *Conium maculatum* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., *Epilobium adenocaulon* Hausskn., *Lactuca serriola* L., *Matricaria discoidea* DC., *Medicago sativa* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Pastinaca sativa* L., *Trifolium hybridum* L., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., *Vicia hirsuta* (L.) Gray.



Рис. 9. Цветение клюквы болотной (*Oxycoccus palustris* Pers.) на верховом болоте в Томском районе Томской области (фото А.Л. Эбеля)

Fig. 9. Swamp cranberry flowering (*Oxycoccus palustris* Pers.) in a highmoor in Tomsk District, Tomsk Oblast (photo by A.L. Ebel)

повилики проводилось визуальным методом путем установления наличия контакта гаусторий повилики с тканями растения-хозяина. Осуществлялась фотосъемка и собирался гербарий растений-хозяев с прикрепившимися к ним побегам повилики. Также при изучении видов рода *Cuscuta* уделялось внимание выявлению насекомых – фитофагов данного паразита. Для этого применялся визуальный метод (выявление повреждений повилики насекомыми в природных условиях), а также сбор в бумажные пакеты частей растений повилики с целью изучения их на заселенность личинками фитофагов и доращивания последних до стадии имаго в условиях лаборатории.

Для исследования эколого-биологических особенностей циклахены дурнишниковидной (*Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen.) проведены наблюдения в природных условиях и сбор герботанического материала в 9 местонахождениях в Алтайском крае. В населенных пунктах, где была выявлена циклахена, опрашивались местные жители с целью выяснения времени появления сорняка в данном местообитании и проводимых мер борьбы с ним. Были собраны гербарий данного сорного вида, а также образцы пыльцы из местообитаний с разной антропогенной нагрузкой: по 3 образца из «чистых» (вдалеке от автодорог и других загрязняющих факторов) и «грязных» (возле оживленных автомагистралей) местообитаний (рис. 13). Для этого цветущие корзинки циклахены срезаются чистыми ножницами непосредственно в пакетики из кальки, которые затем подписывались и помещались в воздухопроницаемый мешок. Образцы пыльцы циклахены переданы для исследования в Томский госуниверситет. Также

The analysis of the geobotanical descriptions of agroecenes in Tomsk Oblast makes their peculiarities more noticeable – absent in the descriptions of agroecenes of Novosibirsk Oblast, Omsk Oblast, Altai Krai, Krasnoyarsk Krai and the Republic of Khakassia [12, 13] mesophytic weed plants species usually common for crops in the forest zone [11], such as common bent (*Agrostis tenuis* Sibth.), slender-stemmed androsace (*Androsace filiformis* Retz.), cornflower (*Centaurea cyanus* L.), hedge bedstraw (*Galium mollugo* L.), nipplewort (*Lapsana communis* L.), ox-eye daisy (*Leucanthemum vulgare* Lam.), wild chamomile (*Matricaria discoidea* DC.), buttercup (*Ranunculus acris* L.), marsh yellow cress (*Rorippa palustris* (L.) Besser), red sorrel (*Rumex acetosella* L.), alsike clover (*Trifolium hybridum* L.), thyme-leaved speedwell (*Veronica serpyllifolia* L.) and others can be seen here.

The list of main weed plants of agroecenes in Tomsk Oblast is more original comparing to the agroecenes of the previously studied Siberian regions [12, 13]. 22 weed plant species are most common and with high abundance in the studied agroecenes (Table 1). Apart from common weeds for other regions of Siberian Federal District, these include scentless false mayweed (*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.), detected in 67% of the studied agroecenes, as well as broadleaf plantain (*Plantago major* L.) and corn spurry (*Spergula arvensis* L.) (60%). Such common for more southern Siberian regions weeds as green foxtail (*Setaria viridis* (L.) P. Beauv.) and wild oat (*Avena fatua* L.) were detected much less frequently (in 47 and 31% of agroecenes, respectively). The fields of Tomsk Oblast quite seldom involve weed species of the family Boraginaceae – only in 4 agroecenes (9%) and with some abundance (from single plants to sparse, not forming a background, plants) European stickseed (*Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort.) and field forget-me-not (*Myosotis arvensis* (L.) Hill), once we encountered water forget-me-not (*Myosotis cespitosa* Schultz) with medium abundance (scarce plants not forming a background) – hygrophilous perennial,



Рис. 10. Ковыльно-разнотравная степь на склонах южной экспозиции в Кожевниковском районе Томской области (Уртамский Яр в окрестностях с. Уртам) (фото А.Л. Эбеля)

Fig. 10. Feather-grass and grassland steppe on south-facing slopes in Kozhevnikovskiy District, Tomsk Oblast (Urtamsky Yar near the village Urtam) (photo by A.L. Ebel)



**Рис. 11.** Административное деление Томской области (точечной штриховкой показаны основные сельскохозяйственные районы) **Fig. 11.** Administrative division of Tomsk Oblast (dotted shading shows the main agricultural areas)

проводилось визуальное изучение растений цикла-хены на предмет повреждения насекомыми-фито-фагами.

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

**Особенности распространения сорных растений в агроценозах Томской области**

В ходе геоботанических описаний в агроцено-зах обнаружено 144 вида сосудистых растений, относящихся к 108 родам из 30 семейств. Наибо-лее многочисленными по видовому спектру яв-ляются семейства Астровые (Asteraceae), Мятли-ковые (Poaceae), Бобовые (Fabaceae), Капустные (Brassicaceae), Гвоздичные (Caryophyllaceae), Гре-чишные (Polygonaceae), Розоцветные (Rosaceae), Яснотковые (Lamiaceae), Зонтичные (Apiaceae), Но-ричниковые (Scrophulariaceae).

В составе исследованных агроценозов отме-чено 12 инвазивных видов, внесенных в «Черную книгу флоры Сибири» [11]: *Conium maculatum* L., *Co-nyza canadensis* (L.) Cronquist, *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., *Epilobium adenocaulon* Hausskn., *Lactuca ser-riola* L., *Matricaria discoidea* DC., *Medicago sativa* L., *Me-lilotus officinalis* (L.) Pall., *Pastinaca sativa* L., *Trifolium hybridum* L., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., *Vicia hirsuta* (L.) Gray.

При анализе геоботанических описаний агро-ценозов Томской области становится хорошо за-метно своеобразие последних – здесь появляются отсутствовавшие в описаниях агроценозов Новоси-бирской, Омской областей, Алтайского, Краснояр-ского краев и Республики Хакасия [12, 13] мезофит-ные виды сорных растений, обычно характерные для посевов в лесной зоне [11], такие как полеви-ца тонкая (*Agrostis tenuis* Sibth.), проломник ните-видный (*Androsace filiformis* Retz.), василек синий (*Centaurea cyanus* L.), подмаренник мягкий (*Galium mollugo* L.), бородавник обыкновенный (*Lapsana communis* L.), нивяник обыкновенный (*Leucanthemum vulgare* Lam.), ромашка безъязычковая (*Matricaria discoidea* DC.), лютик едкий (*Ranunculus acris* L.), же-рушник болотный (*Rorippa palustris* (L.) Besser), ща-велек обыкновенный (*Rumex acetosella* L.), клевер гибридный (*Trifolium hybridum* L.), вероника тимья-нолистная (*Veronica serpyllifolia* L.) и др.

probably accidentally “entered” into the agroцenos- of winter rye from the adjacent aspen forest.

Among the agricultural regions of Tomsk Oblast, Kolpashevsky District, located on the northern agricul- tural border, is distinguished by the peculiarity of the weed flora. Here we studied 14 agroцenos- (cereals, legumes, potatoes, perennial grasses), 1 fallow field and 1 deposit land – and noted practically com- plete absence in the studied agroцenos- of such com- mon weeds as wild oat (*Avena fatua* L.), redstem filaree (*Erodium cicutarium* (L.) L’Hér.), false cleavers (*Galium vaillantii* DC.), proso millet (*Panicum miliaceum* ssp. *rude- rale* (Kitag.) Tzvelev), green foxtail (*Setaria viridis* (L.) P. Beauv.), field pennycress (*Thlaspi arvense* L.). In fields of this northern region, although with a small abundance, often occur narrowleaf hawksbeard (*Crepis tectorum* L.) (in 11 agroцenos-), bifid hemp-nettle (*Galeopsis bifida* Boenn.) (in all agroцenos-), practically absent in ag- rocenos- of other parts of the region marsh yellow cress (*Rorippa palustris* (L.) Besser) and red sorrel (*Ru- mex acetosella* L.) (in 6 fields). Also, in the fields of this area, we noted 2 species of cudweed – heath cudweed and marsh cudweed (*Gnaphalium sylvaticum* L., *G. uligi- nosum* L.), of which only the second one is known as a weed of crops on moist soils [14].

In Asinovsky District of Tomsk Oblast we stu- died 4 fields of organic farming – 2 with buckwheat and 2 with flax. Fields with organic buckwheat did not contain a great variety of weed species (there were noted 14 species here), but the abundance of common weeds here was great: cockspur (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.) grows in these agroцenos- with a high abundance (from fairly abundant, non-back- ground-forming to background-forming plants), creeping thistle (*Cirsium setosum* (Willd.) M. Bieb.) and field milk thistle (*Sonchus arvensis* L.) occur with a me- dium abundance level. In organic flax fields, 24 and 32 weed species were detected, of which the most



**Рис. 12.** Выполнение геоботанического описания агроценоза рапса в окрестностях с. Больше-Дорохово Асиновского района Томской области (фото С.А. Эбель) **Fig. 12.** Geobotanical description of rapeseed agroцenos- near the village Bolshe-Dorokhovo, Asinovskiy District, Tomsk Oblast (photo by S.A. Ebel)

**Таблица 1**  
**Встречаемость основных видов сорных растений в исследованных агроценозах Томской области**

Вид	Встречаемость, % от общего числа агроценозов
<b>Встречаемость выше 50%</b>	
<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) M. Bieb.	80
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	73
<i>Galeopsis bifida</i> Boenn.	69
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	67
<i>Sonchus arvensis</i> L.	67
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.	67
<i>Plantago major</i> L.	60
<i>Spergula arvensis</i> L.	60
<i>Chenopodium album</i> L.	56
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	56
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L’Hér.	51
<b>Встречаемость 30–50%</b>	
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medikus	49
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	47
<i>Viola arvensis</i> Murray	44
<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Gray	40
<i>Galium vaillantii</i> DC.	38
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	38
<i>Vicia cracca</i> L.	38
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	36
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	36
<i>Avena fatua</i> L.	31
<i>Thlaspi arvense</i> L.	31

Своеобразием по сравнению с агроценозами исследованных ранее регионов Сибири [12, 13] отли- чается и список основных сорных растений агроце- нозов Томской области. Наиболее часто и с высоким обилием в изученных агроценозах встречаются 22 вида сорных растений (табл. 1). В это число, помимо обычных в других регионах Сибирского федерально- го округа сорняков, входят трехреберник непахучий (*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.), отмеченный нами в 67% исследованных агроценозов, а также подорожник большой (*Plantago major* L.) и торща полевая (*Spergula arvensis* L.) (60%). А такие обычные в более южных регионах Сибири сорняки, как ще- тинник зеленый (*Setaria viridis* (L.) P. Beauv.) и овсюг (*Avena fatua* L.), встречались нам гораздо реже (в 47 и 31% агроценозов соответственно). На полях Том- ской области довольно редко можно встретить виды сорных растений из семейства Boraginaceae – лишь

**Table 1**  
**Occurrence of main weed species in the studied agroцenos- in Tomsk Oblast**

Species	Occurrence, % of the total number of agroцenos-
<b>Occurrence over 50%</b>	
<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) M. Bieb.	80
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	73
<i>Galeopsis bifida</i> Boenn.	69
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	67
<i>Sonchus arvensis</i> L.	67
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.	67
<i>Plantago major</i> L.	60
<i>Spergula arvensis</i> L.	60
<i>Chenopodium album</i> L.	56
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	56
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L’Hér.	51
<b>Occurrence 30–50%</b>	
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medikus	49
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	47
<i>Viola arvensis</i> Murray	44
<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Gray	40
<i>Galium vaillantii</i> DC.	38
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	38
<i>Vicia cracca</i> L.	38
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	36
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	36
<i>Avena fatua</i> L.	31
<i>Thlaspi arvense</i> L.	31

abundant were also cockspur, creeping thistle (from sparse to abundant, background-forming plants) and also wild buckwheat (*Fallopia convolvulus* (L.) Á. Löve), which forms a background here.

**Study of ecological and biological characteristics of *Cuscuta* spp.**

During the expedition to Zyryansky District of Tomsk Oblast when studying flora near the village Ilovka on the shore of the oxbow lake Akulka, a location of the quarantine species of hop dodder (*Cuscuta lupuliformis* Krock.) was detected. In addition to collecting herba- rium and carpological material, a list of possible host



Рис. 13. Сбор образцов пыльцы *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. в Алтайском крае (фото А.Л. Эбеля)

Fig. 13. Collecting pollen samples of *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. in Altai Krai (photo by A.L. Ebel)

в 4 агроценозах (9%) и с небольшим обилием (от единичных до рассеянных, не образующих фона, растений) мы отметили липучку оттопыренную (*Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort.) и незабудку полевую (*Myosotis arvensis* (L.) Hill), и однажды нам встретилась со средним обилием (рассеянные растения, не образующие фона) незабудка дернистая (*Myosotis cespitosa* Schultz) – влаголюбивый многолетник, вероятно, случайно «зашедший» в агроценоз озимой ржи из прилегающего осинника.

Среди земледельческих районов Томской области своеобразием сорной флоры отличается Колпашевский район, находящийся на северной границе земледелия. Здесь мы обследовали 14 агроценозов – 12 полей (зерновые, зернобобовые, картофель, многолетние травы), 1 поле под паром и 1 залежь – и отметили практически полное отсутствие в исследованных агроценозах таких обычных сорняков, как овсюг (*Avena fatua* L.), аистник цикутовый (*Erodium cicutarium* (L.) L'Hér.), подмаренник Вайана (*Galium vaillantii* DC.), просо сорное (*Panicum miliaceum* ssp. *ruderales* (Kitag.) Tzvelev), щетинник зеленый (*Setaria viridis* (L.) P. Beauv.), ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.). Зато на полях этого северного района хоть с небольшим обилием, но часто встречаются скерда кровельная (*Crepis tectorum* L.) (в 11 агроценозах), пикульник двунадрезанный (*Galeopsis bifida* Voenn.) (во всех агроценозах), практически отсутствующие в агроценозах других районов области жерушник

plants for hop dodder in this outbreak was made. It was found that the parasitic plant attached by forming haustoria to 12 species of woody and herbaceous plants: alder buckthorn (*Frangula alnus* Mill.), prickly wild rose (*Rosa acicularis* Lindl.), cinnamon rose (*R. majalis* Herrm.), creeping thistle (*Cirsium setosum* (Willd.) M. Bieb.), willowleaf yellowhead (*Inula salicina* L.), cow vetch (*Vicia cracca* L.), meadowsweet (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.), hairy agrimony (*Agrimonia pilosa* Ledeb.), northern bedstraw (*Galium boreale* L.), windflower (*Anemonidium dichotomum* (L.) Holub), black false hellebore (*Veratrum nigrum* L.), Scandinavian smallreed (*Calamagrostis purpurea* (Trin.) Trin.). To determine a reliable circle of host plants it is necessary to study the anatomical structure of the contact zone of the parasite with the host.

In Altai Krai, the study of the ecological and biological characteristics of *Cuscuta* spp. continued. In Barnaul we visited the field dodder outbreak (*Cuscuta campestris* Yunck.), which we had been monitoring since 2018, located on a wasteland at the site of a former dump in the Pivovarsky sand pit. In 2 years, the number of dodder plants considerably increased. Now the area occupied by hop dodders reaches about 12 000 m<sup>2</sup>. *C. campestris* was detected here on 20 plant

болотный (*Rorippa palustris* (L.) Besser) и щавелек обыкновенный (*Rumex acetosella* L.) (на 6 полях). Также на полях этого района мы отметили 2 вида сушениц – лесную и топяную (*Gnaphalium sylvaticum* L., *G. uliginosum* L.), из которых лишь 2-я известна как сорняк посевов на увлажненных почвах [14].

В Асиновском районе Томской области нами были обследованы 4 поля органического земледелия – по 2 с гречихой и льном. Поля с органической гречихой не отличались большим видовым разнообразием сорных растений (здесь их было отмечено по 14 видов), но зато обилие основных засорителей тут было велико: ежовник обыкновенный (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.) произрастает в данных агроценозах с высоким обилием (от довольно обильных, не образующих фона, до создающих сплошной фон растений), а бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) M. Bieb.) и осот полевой (*Sonchus arvensis* L.) встречаются со средними значениями обилия. На полях с органическим льном были выявлены 24 и 32 вида сорных растений, из которых наиболее обильными оказались также ежовник обыкновенный, бодяк щетинистый (от рассеянных до обильных, создающих сплошной фон, растений) и, кроме того, гречишка вьюнковая (*Fallopia convolvulus* (L.) Á. Löve), которая создает тут сплошной фон.

#### Изучение эколого-биологических особенностей видов рода Повилика (*Cuscuta* spp.)

В ходе экспедиции в Зырянском районе Томской области при обследовании растительности в окрестностях с. Иловка на берегу старичного озера Акулька было обнаружено местонахождение карантинного вида повилики хмелевидной (*Cuscuta lupuliformis* Krock.). Помимо сбора гербарного и карпологического материала, в данном очаге был составлен список возможных растений – хозяев повилики хмелевидной. Выяснено, что растение-паразит прикрепилось с образованием гаусторий к 12 видам древесных и травянистых растений: крушине ольховидной (*Frangula alnus* Mill.), шиповнику иглистому (*Rosa acicularis* Lindl.) и майскому (*R. majalis* Herrm.), бодяку щетинистому (*Cirsium setosum* (Willd.) M. Bieb.), девясилу иволистному (*Inula salicina* L.), горошку мышиному (*Vicia cracca* L.), лабазнику вязолистному (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.), репешку волосистому (*Agrimonia pilosa* Ledeb.), подмареннику северному (*Galium boreale* L.), ветровнику вильчатому (*Anemonidium dichotomum* (L.) Holub), чемерице черной (*Veratrum nigrum* L.), вейнику пурпурному (*Calamagrostis purpurea* (Trin.) Trin.). Для установления достоверного круга растений-хозяев необходимо изучение анатомического строения зоны контакта паразита с хозяином.

На территории Алтайского края было продолжено изучение эколого-биологических особенностей видов рода *Cuscuta*. В г. Барнауле мы посетили наблюдаемый нами с 2018 г. очаг повилики полевой (*Cuscuta campestris* Yunck.), расположенный на пустыре на месте бывшей свалки в Пивоварском песчаном карьере. Повилики тут за 2 года стало значительно больше. Территория, на которой находятся заросли повилики полевой, в настоящее время занимает площадь около 12 000 м<sup>2</sup>. *C. campestris* здесь отмечена на 20 видах растений (табл. 2). При визуальной оценке заражения повиликой полевой

species (Table 2). The visual inspection of the infestation with hop dodder revealed that its main host plant here is common cocklebur (*Xanthium albinum* (Widder) Scholz & Sukopp). A great number of hop dodder was noted on giant sumpweed (*Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen.). These host plant species, like dodder parasitizing on them, are invasive. Besides herbaceous plants, in this area hop dodder was detected on box elder (*Acer negundo* L.), also an invasive species.

Apart from determining possible host plants and the level of their infestation with hop dodder, we collected herbarium of the parasite plant and samples of its seeds in the given outbreak and also, we collected parts of dodder plants to detect the infestation with phytophagous insects. As a result of studying the collected herbarium and samples, galls were identified in the areas of stems under the inflorescences of the dodder. Under laboratory conditions, imagoes of weevils emerged from the galls, presumably of the genus *Smicronyx*. Identification of the insects is in progress.

We detected another outbreak of field dodder in Barnaul: “Passage between Balabanov and Pankratov streets, area of the house number 53b, roadside with thickets, 20.08.2020, Ebel T.V. and A.L.”. Apparently, this outbreak emerged in 2020, its area is about 2 m<sup>2</sup>. Here, the dodder mainly has shoots with elongated internodes, which serve mainly for settling (Fig. 14). *C. campestris* was detected in this outbreak on 6 herbaceous plant species: *Artemisia vulgaris* L., *Pastinaca sativa* L., *Medicago × varia* Martyn, *Lactuca serriola* L., *Cichorium intybus* L., *Melilotus albus* Medikus. The inspection of dodder for the presence of damage caused by phytophages in this outbreak did not give any results.

On the way of the expedition in Altai Krai, we also discovered and studied an outbreak of the hop dodder (*Cuscuta lupuliformis* Krock.): “The outskirts of Aleysk, the bank of the river Alei, thickets under the road bridge, 21.08.2020, Ebel T.V. and A.L.”. The area of this outbreak is about 50 m<sup>2</sup>. Here dodder parasitizes on 2 willow species (*Salix viminalis* L., *S. triandra* L.), 2 poplar species (*Populus nigra* L., *P. alba* L.) (Fig. 15), box elder (*Acer negundo* L.), blackberry (*Rubus caesius* L.), spear-leaved orache (*Atriplex prostrata* Boucher ex DC.), narrow-leaf dock (*Rumex stenophyllus* Ledeb.), cut-leaved gipsywort (*Lycopus exaltatus* L.f.), southernwood (*Artemisia abrotanum* L.), field milk thistle (*Sonchus arvensis* L.). Thus, we detected in this outbreak 11 species of potential host plants of hop dodder: 6 woody and 5 herbaceous plants.

#### Study of ecological and biological characteristics of giant sumpweed

In Altai Krai giant sumpweed (*Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen.) was first registered in 1993 in Mikhailovsky District as ruderal plant. Probably, it was introduced from Kazakhstan with different types of cargo. Within 10 years, giant sumpweed quickly spread along the Krai territory. At present, it grows on disturbed habitats of the Kulunda lowland, Priobskoye plateau and Predaltai plain [15]. During the expedition, we examined several locations of giant sumpweed (Barnaul; Aleisk; Kalmansky District: Ust-Aleika; Topchikhinsky District: Chistyunka; Shipunovskiy

## Таблица 2

Заражение потенциальных растений-хозяев повиликой полевой (*C. campestris* Yunck.) на территории Пивоварского песчаного карьера (г. Барнаул)

Виды растений-хозяев	Заражение повиликой
<i>Acer negundo</i> L.	+
<i>Artemisia sieversiana</i> Ehrh. ex Willd.	+
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	+
<i>Atriplex patens</i> (Litv.) Iljin	+
<i>Atriplex patula</i> L.	+
<i>Atriplex tatarica</i> L.	++
<i>Bassia scoparia</i> (L.) A.J. Scott	+
<i>Bidens tripartita</i> L.	++
<i>Bolboschoenus</i> sp.	+
<i>Cichorium intybus</i> L.	+
<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) M. Bieb.	+
<i>Cyclachaena xanthiifolia</i> (Nutt.) Fresen.	+++
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	+
<i>Medicago lupulina</i> L.	+
<i>Plantago major</i> L.	+
<i>Polygonum arenastrum</i> Boreau	++
<i>Potentilla supina</i> L.	+
<i>Sonchus arvensis</i> L.	+
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.	+
<i>Xanthium albinum</i> (Widder) Scholz & Sukopp	+++

«+++» – сильное заражение (практически все особи растения-хозяина заражены повиликой); «++» – среднее заражение (повилика отмечена примерно на половине особей растения-хозяина); «+» – слабое заражение (повилика отмечена на единичных особях растения-хозяина).

установлено, что основным ее хозяином здесь является дурнишник эльбский (*Xanthium albinum* (Widder) Scholz & Sukopp). В большом количестве повилика отмечена нами также на циклахе дурнишниковидной (*Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen.). Данные виды растений-хозяев, впрочем, как и паразитирующая на них повилика, являются инвазивными. Помимо травянистых растений, повилика полевая зафиксирована в этом местонахождении на клене американском (*Acer negundo* L.), также являющемся инвазивным видом.

Помимо установления возможных растений-хозяев и степени их заражения повиликой, в данном очаге нами были собраны гербарий растения-паразита и образцы его семян и, кроме того, отобраны части растений повилики для выявления

## Table 2

Infestation of potential host plants with field dodder (*C. campestris* Yunck.) in the territory of the Pivovarsky sand pit (Barnaul)

Host plant species	Infestation with dodder
<i>Acer negundo</i> L.	+
<i>Artemisia sieversiana</i> Ehrh. ex Willd.	+
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	+
<i>Atriplex patens</i> (Litv.) Iljin	+
<i>Atriplex patula</i> L.	+
<i>Atriplex tatarica</i> L.	++
<i>Bassia scoparia</i> (L.) A.J. Scott	+
<i>Bidens tripartita</i> L.	++
<i>Bolboschoenus</i> sp.	+
<i>Cichorium intybus</i> L.	+
<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) M. Bieb.	+
<i>Cyclachaena xanthiifolia</i> (Nutt.) Fresen.	+++
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	+
<i>Medicago lupulina</i> L.	+
<i>Plantago major</i> L.	+
<i>Polygonum arenastrum</i> Boreau	++
<i>Potentilla supina</i> L.	+
<i>Sonchus arvensis</i> L.	+
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.	+
<i>Xanthium albinum</i> (Widder) Scholz & Sukopp	+++

«+++» – strong infestation (practically all host plants are infested with dodder); «++» – medium infestation (dodder is detected on about half of the host plants); «+» – weak infestation (dodder is detected on single host plants).

District: Shipunovo; Pospelikhinsky District: Pospelikha, Nikolaevka; Kurinsky Bistrict: Kurya, Ust-Talovka). In general, it should be said that compared to 2018, when we carried out expeditionary research in Altai Krai [12], the areas occupied by this weed increased considerably. Like before, giant sumpweed practically does not enter the cultivated land here, remaining mainly a ruderal weed (Fig. 16).

The citizens of the settlements in Altai Krai where giant sumpweed occurred have pointed out its aggressiveness in recent years. According to them, giant

заражения насекомыми-фитофагами. В результате изучения собранных гербария и образцов были выявлены галлы на участках стеблей под соцветиями повилики. В лабораторных условиях из галлов вышли имаго жуков-долгоносиков, предположительно рода *Smicronyx*. В настоящее время жуки находятся на определении.

В г. Барнауле нами был выявлен еще 1 очаг повилики полевой: «Проезд между улицами Балабанова и Панкратова, район дома № 536, закусочная обочина дороги, 20.08.2020, Эбель Т.В. и А.Л.». Данный очаг, судя по всему, возник в 2020 г., его площадь около 2 м<sup>2</sup>. Здесь у повилики преобладают побеги с удлиненными междоузлиями, служащие в основном для расселения (рис. 14). *C. campestris* отмечена в данном очаге на 6 видах травянистых растений: *Artemisia vulgaris* L., *Pastinaca sativa* L., *Medicago × varia* Martyn, *Lactuca serriola* L., *Cichorium intybus* L., *Melilotus albus* Medikus. В этом очаге осмотр повилики на наличие признаков повреждения фитофагами результатов не дал.

По пути следования экспедиции в Алтайском крае нами также был обнаружен и изучен очаг повилики хмелевидной (*Cuscuta lupuliformis* Krock.): «Окрестности г. Алейска, берег р. Алей, заросли кустарников под автодорожным мостом, 21.08.2020, Эбель А.Л. и Т.В.». Площадь данного очага составила около 50 м<sup>2</sup>. Повилика паразитирует здесь на 2 видах ивы (*Salix viminalis* L., *S. triandra* L.), 2 видах тополя (*Populus nigra* L., *P. alba* L.) (рис. 15), клене американском (*Acer negundo* L.), ежевике (*Rubus caesius* L.), лебеде простертой (*Atriplex prostrata* Boucher ex DC.), щавеле узколистом (*Rumex stenophyllus* Ledeb.), зюзнике высокоом (*Lycopus exaltatus* L.f.), полыни лечебной (*Artemisia abrotanum* L.), осоте полевом (*Sonchus arvensis* L.). Таким образом, мы насчитали в этом очаге 11 видов потенциальных растений – хозяев повилики хмелевидной: 6 древесных и 5 травянистых.

#### Изучение эколого-биологических особенностей циклахины дурнишниковидной

На территории Алтайского края циклахина дурнишниковидная (*Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen.) впервые была зарегистрирована в 1993 г. в Михайловском районе как рудеральное растение. Вероятнее всего, она попала со стороны Казахстана с различными грузами. В течение 10 лет циклахина быстро распространилась по территории края. В настоящее время произрастает по нарушенным местообитаниям Кулундинской низменности, Приобского плато и Предалтайской равнины [15]. Нами в ходе экспедиционной поездки были обследованы несколько местонахождений циклахины дурнишниковидной (г. Барнаул; окр. г. Алейска; Калманский р-н: с. Усть-Алейска; Топчихинский р-н: с. Чистюнька; Шипуновский р-н: окр. с. Шипуново; Пospelikhинский р-н: окр. с. Пospelиха, окр. с. Николаевка; Курьинский р-н: с. Курья, с. Усть-Таловка). В целом следует сказать, что по сравнению с 2018 г., когда нами проводились экспедиционные исследования в Алтайском крае [12], площади, занятые этим сорным растением, заметно увеличились. Циклахина тут, как и прежде, практически не заходит на возделываемые земли, оставаясь преимущественно рудеральным сорняком (рис. 16).



Рис. 14. Удлиненные побеги повилики полевой на пастернаке и листьях злаков в г. Барнауле (фото Т.В. Эбель)

Fig. 14. Elongated shoots of field dodder on parsnips and leaves of cereals in Barnaul (photo by T.V. Ebel)

sumpweed spreads very fast, occupying new areas and moving other plant species. No special measures are taken to control this weed in inhabited areas, perhaps, except for irregular mowing. According to our observations, after mowing, giant sumpweed quickly grows back and actively blossoms. In mid-August this weed plant in Altai Krai in most locations was in flowering phase, which corresponds to a short-day nature of this plant. Seeds ripen towards the end of September – early October. We examined giant sumpweed plants for the damage by phytophagous insects. No noticeable insect damage was found on giant sumpweed. We also noted the attachment of this weed to inhabited areas: giant sumpweed plants do not occur further than 2 km from their borders. New populations of this weed are found mainly along highways, which allows to conclude that vehicles are involved in the spreading of giant sumpweed in Altai Krai.

Giant sumpweed belongs to the most allergy-producing plants [16], which is its main harm to people. Massive spreading of the weed can lead to a longer period of pollen high concentration in the air, dangerous for people prone to allergies. Giant sumpweed pollen samples collected during the expedition from habitats with different anthropogenic load are currently being processed. A comparative study of the morphology of pollen from “clean” and “dirty” habitats is planned. It is

Жители населенных пунктов Алтайского края, в которых появились заросли циклахены, отмечают ее агрессивное поведение в последние годы. Циклахена, по их словам, очень быстро разрастается, захватывая все новые территории и вытесняя другие виды растений. Каких-либо специальных мер борьбы с данным сорняком в населенных пунктах не проводится, за исключением разве что нерегулярного скашивания. По нашим наблюдениям, циклахена после скашивания быстро отрастает вновь и активно набирает цвет. В 3-й декаде августа это сорное растение в Алтайском крае в большинстве местонахождений находилось в фазе цветения, что соответствует короткодневности циклахены. Семена созревают ближе к концу сентября – началу октября. Мы обследовали растения циклахены на предмет повреждения их насекомыми-фитофагами. Каких-либо заметных повреждений насекомыми на циклахене выявлено не было. Нами также была отмечена привязанность данного сорняка к населенным пунктам: растения циклахены не встречаются далее 2 км от их границ. Новые популяции данного сорного растения обнаруживаются в основном вдоль автомагистралей, из чего можно сделать вывод о причастности автотранспорта к расселению циклахены на территории Алтайского края.

Циклахена дурнишниковлистная относится к числу наиболее аллергоносных растений [16], в этом заключается ее основной вред для человека. Массовое расселение этого сорняка может привести к продлению опасного для людей, склонных к аллергии, периода высокой концентрации пыльцы в воздухе. Собранные в ходе экспедиции образцы пыльцы циклахены из местобитаний с разной антропогенной нагрузкой в настоящее время находятся в процессе обработки. Запланировано сравнительное изучение морфологии пыльцы из «чистых» и «грязных» местобитаний. Предполагается, что результаты данных исследований могут быть в дальнейшем использованы при проведении аэропалинологических мониторингов для идентификации пыльцы в биологических пробах.



Рис. 15. Повилика хмелевидная на тополе белом (окрестности г. Алейска, берег р. Алей, Алтайский край) (фото Т.В. Эбель)

Fig. 15. Hop dodder on white poplar (outskirts of Aleysk, river bank, Alei, Altai Krai) (photo by T.V. Ebel)

assumed that the results of these studies can be used in the future when conducting aeropalinological monitoring to identify pollen in biological samples.

#### CONCLUSION

Thus, in the course of the expeditionary research, all the tasks assigned to their participants were completed. In addition to geobotanical descriptions of



Рис. 16. Заросли циклахены дурнишниковлистной в с. Усть-Алейка Калманского района (Алтайский край) (фото Т.В. Эбель)

Fig. 16. Thickets of giant sumpweed in Ust-Aleika, Kalmansky District (Altai Territory) (photo by T.V. Ebel)

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в ходе экспедиционных исследований были выполнены все поставленные перед их участниками задачи. Помимо геоботанических описаний агроценозов и полевых наблюдений за инвазивными растениями на территории Томской области, а также по пути следования экспедиции в Алтайском крае был собран обширный герботанический материал. В целом герботаническая коллекция Томского филиала Всероссийского центра карантина растений в 2020 г. пополнилась гербарными и карпологическими образцами 118 видов растений из 25 семейств, включая 2 карантинных (*Cuscuta campestris* Yunck., *C. lupuliformis* Krock.) и 17 инвазивных видов (*Atriplex sagittata* Borkh., *Axyris amaranthoides* L., *Centaurea diffusa* Lam., *C. jacea* L., *C. pseudomaculosa* Dobroc., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Cuscuta campestris* Yunck., *C. lupuliformis* Krock., *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Lotus corniculatus* L., *Matricaria discoidea* DC., *Medicago sativa* L., *Trifolium hybridum* L., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., *Vicia hirsuta* (L.) Gray). Часть образцов гербария и семян сорных растений готовятся к передаче в ФГБУ «ВНИИКР».

Полученные в герботанической экспедиции материалы используются при написании научных отчетов и статей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Томская область. Материал из Товики – томской вики / towiki.ru. – URL: [http://towiki.ru/view/Томская\\_область](http://towiki.ru/view/Томская_область) (дата обращения: 02.12.2020).
2. Томская область / сайт Федерального агентства по туризму. – URL: [https://www.russiatourism.ru/contents/turism\\_v\\_rossii/regions/sibirskiy-fo/tomskaaya-oblast](https://www.russiatourism.ru/contents/turism_v_rossii/regions/sibirskiy-fo/tomskaaya-oblast) (дата обращения: 02.12.2020).
3. Томская область: информация о регионе / сайт Законодательной Думы Томской области. – URL: <http://old.duma.tomsk.ru/page/23000/> (дата обращения: 16.09.2020).
4. Определитель растений Томской области / А.Л. Эбель [и др.]; отв. ред. А.С. Ревушкин. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2014. – 464 с.
5. Сельское хозяйство в Томской области / towiki.ru. – URL: [http://towiki.ru/view/Сельское\\_хозяйство](http://towiki.ru/view/Сельское_хозяйство) (дата обращения: 02.12.2020).
6. В регионе увеличатся посевные площади / сайт Департамента по социально-экономическому развитию села Томской области. – URL: <https://depagro.tomsk.gov.ru/news/front/view/id/53733> (дата обращения: 03.12.2020).
7. Райская Н.Н. Сельскохозяйственные районы Томской области // Вопросы географии Сибири. – Томск: Изд-во Том. университета. 1989. – Вып. 18. – С. 104–112.
8. Томские аграрии поделились опытом органического земледелия / сайт Департамента по социально-экономическому развитию села Томской области. – URL: <https://depagro.tomsk.gov.ru/news/front/view/id/58625> (дата обращения: 02.12.2020).
9. Лунева Н.Н. Современная методология фитосанитарного мониторинга сорных растений // Защита и карантин растений. – 2009. – № 11. – С. 20–24.
10. Уранов, А.А. О методе Друде // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 1935. – Т. 44, вып. 1–2. – С. 18–31.

agrocenoses and field observations of invasive plants in Tomsk Oblast, and also along the route of the expedition in Altai Krai, extensive herbological material was collected. On the whole, in 2020 the herbological collection of the Tomsk Branch of FGBU “VNIKCR” was replenished with herbarium and carpological specimens of 118 plant species of 25 families, including 2 quarantine (*Cuscuta campestris* Yunck., *C. lupuliformis* Krock.) and 17 invasive species (*Atriplex sagittata* Borkh., *Axyris amaranthoides* L., *Centaurea diffusa* Lam., *C. jacea* L., *C. pseudomaculosa* Dobroc., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Cuscuta campestris* Yunck., *C. lupuliformis* Krock., *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Lotus corniculatus* L., *Matricaria discoidea* DC., *Medicago sativa* L., *Trifolium hybridum* L., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., *Vicia hirsuta* (L.) Gray). Part of the samples of herbarium and weed seeds are being prepared for transfer to FGBU “VNIKCR”.

The materials obtained in the herbological expedition are used in writing scientific reports and articles.

#### REFERENCES

1. Tomsk Oblast. Material from Towiki – Tomsk wikipedia / towiki.ru. URL: [http://towiki.ru/view/Томская\\_область](http://towiki.ru/view/Томская_область) (last accessed: 02.12.2020).
2. Tomsk Oblast / Federal Agency for Tourism website. URL: [https://www.russiatourism.ru/contents/turism\\_v\\_rossii/regions/sibirskiy-fo/tomskaaya-oblast](https://www.russiatourism.ru/contents/turism_v_rossii/regions/sibirskiy-fo/tomskaaya-oblast) (last accessed: 02.12.2020).
3. Tomsk Oblast: information about the region / website of the Legislative Duma of Tomsk Oblast. – URL: <http://old.duma.tomsk.ru/page/23000/> (last accessed: 16.09.2020).
4. Ebel A.L. et al. Identification key for plants of Tomsk Oblast. [Opredelitel rasteniy Tomskoy Oblasti]. Ed-in-chief Revushkin A.S. Tomsk: Izdatelstvo Tomskogo Universiteta, 2014: 464 pp. (in Russian).
5. Agriculture in Tomsk Oblast / towiki.ru. URL: [http://towiki.ru/view/Сельское\\_хозяйство](http://towiki.ru/view/Сельское_хозяйство) (last accessed: 02.12.2020).
6. Sown area will increase in the region / website of the Department for Social and Economic Development of the Village of Tomsk Oblast. URL: <https://depagro.tomsk.gov.ru/news/front/view/id/53733> (last accessed: 03.12.2020).
7. Rayskaya N.N. Agricultural areas of Tomsk Oblast. [Selskokhozyaistvennyye rayony Tomskoy oblasti]. *Voprosy geografii Sibiri*. Tomsk: Izdatelstvo Tomskogo Universiteta, 1989; 18: 104–112 (in Russian).
8. Tomsk agrarians shared their experience of organic farming / website of the Department for Social and Economic Development of the Village of Tomsk Oblast. URL: <https://depagro.tomsk.gov.ru/news/front/view/id/58625> (last accessed: 02.12.2020).
9. Luniova N.N. Modern methodology for phytosanitary monitoring of weed plants [Sovremennaya metodologiya fitosanitarnogo monitoringa sornykh rastenij]. *Zashchita i karantin rasteniy*, 2009; 11: 20–24 (in Russian).
10. Uranov A.A. About the method of Drude [O metode Drude]. *Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series*. 1935; 44; 1–2: 18–31 (in Russian).

11. Черная книга флоры Сибири / науч. ред. Ю.К. Виноградова, отв. ред. А.Н. Куприянов; Рос. акад. наук, Сибирское отделение; ФИЦ угля и углекими [и др.]. – Новосибирск: академическое изд-во «Гео», 2016. – 440 с.

12. Эбель Т.В., Михайлова С.И., Эбель А.Л. Герботологическая экспедиция в юго-западные районы Сибирского федерального округа // Карантин растений. Наука и практика. – 2019. – № 1 (27). – С. 49–62.

13. Эбель Т.В., Эбель А.Л., Михайлова С.И. Герботологическая экспедиция в Красноярский край и Республику Хакасия // Фитосанитария. Карантин растений. – 2020. – № 1 (1). – С. 61–72.

14. Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их болезни, вредители и сорные растения. – URL: <http://www.agroatlas.ru> (дата обращения: 29.09.2020).

15. Терехина Т.А. Карантинные сорные растения Южной Сибири // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: сб. науч. ст. по материалам Четырнадцатой междунар. науч.-практ. конф. (Барнаул, 25–29 мая 2015 г.). – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2015. – С. 41–46.

16. Астафьева Н.Г., Удовиченко Е.Н., Гамова И.В., Перфилова И.А., Кобзев Д.Ю. Пыльцевая аллергия в Саратовской области // Российский алергологический журнал. – 2010. – № 1. – С. 17–25.

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Эбель Татьяна Валерьевна**, научный сотрудник испытательной лаборатории Томского филиала ФГБУ «ВНИИКР», г. Томск, Россия.

**Эбель Александр Леонович**, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры ботаники ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск, Россия.

**Михайлова Светлана Ивановна**, кандидат биологических наук, доцент, научный сотрудник Томского филиала ФГБУ «ВНИИКР», доцент кафедры сельскохозяйственной биологии ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск, Россия.

11. Black Book of the Flora of Siberia [Chernaya kniga flory Sibiri. Sc. ed. I.K. Vinogradova, ch. ed. A.N. Kupriianov; Russian Academy of Sciences, Siberian branch; Federal Research Center for Coal and Coal Chemistry [et al.]. Novosibirsk: Geo academic publishing house, 2016; 440 pp. (in Russian).

12. Ebel T.V., Mikhailova S.I., Ebel A.L. Herbotological expedition to the southwestern regions of the Siberian Federal District [Gerbotologicheskaya ekspeditsiya v yugo-zapadnye rayony Sibirskogo federalnogo okruga]. *Plant Health. Research and Practice*, 2019; 1 (27): 49–62 (in Russian).

13. Ebel T.V., Ebel A.L., Mikhailova S.I. Herbotological expedition to Krasnoyarsk Krai and the Republic of Khakassia [Gerbotologicheskaya ekspeditsiya v krasnoyarsky Krai i Respubliku Khakassiya]. *Phytosanitary. Plant Quarantine*, 2020; 1 (1): 61–72 (in Russian).

14. Interactive Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries: Economic Plants and Their Diseases, Pests and Weeds. URL: <http://www.agroatlas.ru> (last accessed: 29.09.2020).

15. Terekhina T.A. Quarantine weeds of Southern Siberia [Karantinnye sornye rasteniya Yuzhnoy Sibiri]. *Problems of botany of south Siberia and Mongolia: collection of scientific articles based on the materials of the Fourteenth International Scientific and Practical Conference* (Barnaul, 25–29 May 2015). Barnaul: Uzd-vo AltGU; 2015: 41–46 (in Russian).

16. Astafyeva N.G., Udovichenko E.N., Gamova I.V., Perfilova I.A., Kobzev D.Yu. Pollen allergy in Saratov Oblast [Pyltsevaya allergiya v Saratovskoy Oblasti]. *Russian Journal of Allergy*, 2010; 1: 17–25 (in Russian).

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Tatyana Ebel**, researcher of Testing laboratory, Tomsk Branch of FGBU “VNIKR”, Tomsk, Russia.

**Aleksandr Ebel**, Doctor of Advanced Studies in Biology, professor of the Botany Faculty, National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia.

**Svetlana Mikhailova**, PhD in Biology, docent, researcher of the Tomsk Branch of FGBU “VNIKR”, associate professor of the Department of Agricultural Biology, National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia.

## 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 статей, поскольку достойное 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, 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)