



Научная статья / Research Article

УДК 581.527.7 (571.56-25)

DOI: 10.36718/1819-4036-2022-8-3-11

Надежда Софроновна Данилова¹, Саргылана Захаровна Борисова^{2✉},
Вера Иннокентьевна Захарова³

^{1,3} Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия

² Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия

¹ nad9.5@mail.ru

^{2,3} borisova_sz@mail.ru

ДИНАМИКА ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ И ОБИЛИЯ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОЛЕЙ г. ЯКУТСКА

Изучены видовой состав, обилие сорных видов агроценозов г. Якутска и их динамика в зависимости от погодных условий. Всего обследовано 41 сельскохозяйственное поле с посадками картофеля, капусты, корнеплодов, зеленных культур и ржи. Исследования проводились в 2018–2021 гг. Вегетационные сезоны всех годов исследования отличались высокой засушливостью, лишь май 2018 и 2019 гг. оценены как влажные. Всего отмечены 28 видов, относящихся к 12 семействам и 24 родам. Ведущими по числу родов и видов являются семейства Asteraceae, Brassicaceae, Poaceae и Polygonaceae. Число сорных видов в агроценозах имеет направленность по убыванию: зеленные культуры – рожь – картофель – корнеплоды – капуста. Более половины общего видового состава (18 видов) сорняков отмечены единично или в малом количестве. Заметно выделяются на общем фоне картофельные поля – почти все 11 отмеченных видов встречаются здесь единично, видовой состав их ежегодно легко меняется, одни виды замещаются другими. Вместе с тем выделены устойчивые сорные виды, которые из года в год, не сокращая своего обилия, успешно возобновляются. Постоянны во всех агроценозах *Chenopodium album* и *Elytrigia repens*. В посевах ржи обнаружен *Mulgedium tataricum*, ранее не отмеченный на территории Якутии. Среди сорняков высока доля однолетних растений, в спектре многолетних трав преобладают длиннокорневищные травы. В составе изученной сорной флоры высоко участие чужеродного компонента (50 %), среди них две трети – однолетние растения. Наиболее активными видами являются *Falloria convolvulus*, *Thlaspi arvense*. Видовое разнообразие сорных растений в культурах зависит от температурно-влажностного режима. В очень засушливые годы отмечено заметное снижение общего числа видов, а также изменения в спектре биоморф – снижается доминирование однолетних видов, повышается доля длиннокорневищных многолетников.

Ключевые слова: сорные растения, чужеродные растения, жизненная форма, сельское хозяйство, Якутск

Для цитирования: Данилова Н.С., Борисова С.З., Захарова В.И. Динамика видового разнообразия и обилия сорных растений сельскохозяйственных полей г. Якутска // Вестник КрасГАУ. 2022. № 8. С. 3–11. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-8-3-11.

Благодарность: работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по теме №0297-2021-0023, регистрационный номер АААА-А21-121012190038-0.

Nadezhda Sofronovna Danilova¹, Sargylana Zakharovna Borisova^{2✉},
Vera Innokentievna Zakharova³

^{1,3} Institute for Biological Problems of Permafrost SB RAS, Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), Russia

² North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), Russia

¹ nad9.5@mail.ru

^{2,3} borisova_sz@mail.ru

DYNAMICS OF SPECIES DIVERSITY AND WEEDS ABUNDANCE IN THE YAKUTSK CITY AGRICULTURAL FIELDS

*Research studied the species composition, abundance of weed species of agrocenoses in Yakutsk and their dynamics depending on weather conditions. A total of 41 agricultural fields were surveyed with plantings of potatoes, cabbage, root crops, green crops and rye. The studies were carried out in 2018–2021. The growing seasons of all the years of the study were characterized by high aridity, only May 2018 and 2019 rated wet. A total of 28 species belonging to 12 families and 24 genera have been recorded. The leading families in terms of the number of genera and species are Asteraceae, Brassicaceae, Poaceae, and Polygonaceae. The number of weed species in agrocenoses has a descending direction: green crops - rye - potatoes - root crops - cabbage. More than half of the total species composition (18 species) of weeds was noted singly or in small quantities. Potato fields stand out noticeably against the general background - almost all 11 noted species are found here singly, their species composition easily changes annually, some species are replaced by others. At the same time, resistant weed species have been identified, which from year to year, without reducing their abundance, are successfully renewed. They are constant in all agrocenoses of *Chenopodium album* and *Elytrigia repens*. In rye crops, *Mulgedium tataricum* was found, which was not previously noted in the territory of Yakutia. Among the weeds, the proportion of annual plants is high; long-rhizomatous grasses predominate in the spectrum of perennial grasses. In the composition of the studied weed flora, the participation of a foreign component is high (50%), among them two-thirds are annual plants. The most active species are *Fallopia convolvulus*, *Thlaspi arvense*. The species diversity of weeds in cultures depends on the temperature and humidity conditions. In very dry years, there was a noticeable decrease in the total number of species, as well as changes in the spectrum of bi-morphs - the dominance of annual species decreases, the proportion of long-rhizomatous perennials increases.*

Keywords: weeds, alien plants, life form, agriculture, Yakutsk

For citation: Danilova N.S., Borisova S.Z., Zaharova V.I. Dynamics of species diversity and weeds abundance in the Yakutsk city agricultural fields // Bulliten KrasSAU. 2022. № 8. P. 3–11. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-8-3-11.

Acknowledgments: the work has been carried out within the framework of the state task of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation on topic No. 0297-2021-0023, registration number АААА-А21-121012190038-0.

Введение. Выращивание растений всегда сопровождается присутствием в посевах сорных видов, которые оказывают постоянное давление на рост, развитие и продуктивность культурных растений. Центральная Якутия расположена в зоне рискованного земледелия, и видовой состав сорных растений во многом опреде-

ляется ее климатическими условиями. Мониторинг видового разнообразия и обилия сорных растений, изучение их систематической принадлежности, биоморфологии позволяют получить сведения, которые могут быть использованы для разработки оптимальных мер борьбы с засоренностью агрофитоценозов.

В современный период особую тревогу вызывает проникновение чужеродных видов на новые территории, эта экологическая проблема приобрела глобальный характер. В первую очередь внедрение чужеродных видов приводит к снижению биоразнообразия аборигенной флоры, также приносит ущерб сельскому и лесному хозяйству, трансформирует в негативную сторону функционирование экосистем, отрицательно влияет на здоровье людей [1–3].

Изучению сорных растений Якутии посвящены немногочисленные публикации. Из крупных работ можно назвать монографию А.Я. Тарабукина «Полевые травы Якутии. Определитель сорных трав» [4], в которой он описал 210 видов, а также работу Е.Г. Николина «Сорные растения Якутии. Наиболее опасные и агрессивные элементы флоры» [5], где даны сведения о 154 видах.

Цель исследования – изучение динамики видового состава и обилия сорных видов флоры агрофитоценозов г. Якутска в зависимости от погодных условий.

Объекты и методы. Исследования по изучению видового состава сорных растений проводили маршрутным методом в течение 2018–2021 гг. Обследовано 17 полей с посадками картофеля, по 10 – капусты и корнеплодов, 3 участка с посевами зеленых культур, 1 поле с

посевами яровой ржи. При работе применялось глазомерное определение количества особей конкретного вида в посевах по четырем градациям шкалы обилия, предложенной Е.В. Шляковой [6]: «единично» – 1 балл, «мало» – 2 балла, «много» – 3 балла, «очень много» – 4 балла. При определении чужеродной фракции сорной флоры руководствовались работой Е.Г. Николина «Сорные и чужеродные растения Якутии» [7]. Видовой состав сорных растений отдельного региона определяется в первую очередь его климатическими условиями. Анализ погодных условий вегетационных сезонов проводили с помощью гидротермического коэффициента (ГТК) по Г.Т. Селянинову [8].

Центральная Якутия характеризуется крайне низкими температурами в зимний период, большой амплитудой колебания годовой, сезонной и суточной температуры воздуха, засушливым климатом, коротким безморозным периодом, наличием многолетне-мерзлых пород и холодных почв с низким плодородием. Сумма осадков в среднем за год составляет 258–316 мм, ГТК – 0,5–0,7 [9], сумма активных температур (свыше 10 °C) – 1355–1460 °C, при этом безморозный период колеблется в пределах 64–88 дней. Температурно-влажностные условия летних месяцев 2018–2021 гг. приведены в таблице 1.

Таблица 1

Температурно-влажностный режим в годы исследований

Год	Май		Июнь		Июль		Август	
	ГТК	Режим	ГТК	Режим	ГТК	Режим	ГТК	Режим
2018	3,42	Вл	0,33	С	0,45	оЗ	0,97	З
2019	1,71	Вл	0,07	С	0,28	С	1,23	сЗ
2020	1,29	сЗ	0,58	оЗ	0,45	оЗ	0,97	З
2021	0,77	оЗ	0,03	С	0,56	оЗ	0,87	З

Примечание: Вл – влажный; сЗ – средnezасушливый; З – засушливый; оЗ – очень засушливый; С – сухой.

Результаты и их обсуждение. Всего в посевах сельскохозяйственных культур в окрестностях г. Якутска отмечены 28 видов сорных растений, относящиеся к 12 семействам и 24 родам, ведущими семействами по числу ро-

дов и видов являются Asteraceae, Brassicaceae, Роасеае и Polygonaceae (табл. 2). Первые три семейства также играют ведущую роль во флоре сорных растений регионов Сибири [10].

Таблица 2

Таксономическая структура сорных растений

Семейство	Род	Вид	Аборигенные	Чужеродные
Amaranthaceae	1	1	0	1
Asteraceae	7	10	8	2
Boraginaceae	1	1	0	1
Brassicaceae	4	4	2	2
Chenopodiaceae	1	1	1	0
Fabaceae	1	1	1	0
Geraniaceae	1	1	0	1
Plantaginaceae	1	1	0	1
Poaceae	3	3	1	2
Polygonaceae	2	2	0	2
Ranunculaceae	1	1	0	1
Rosaceae	1	2	1	1
Всего	24	28	14	14

Наибольшее видовое разнообразие (18 видов) отмечено в посевах зеленных культур, наименьшее – капустных. Число сорных видов в агроценозах имеет направленность по убыванию: зеленные (18) > рожь (13) > картофель

(11) > корнеплоды (8) > капуста (7). Наиболее загрязнены сорными растениями (обилие) зеленные культуры и рожь (табл. 3).

Таблица 3

Сорные растения и их обилие в посевах сельскохозяйственных культур

Вид	Год	Культура				
		Картофель	Капуста	Корнеплоды	Зеленные	Рожь
1	2	3	4	5	6	7
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Wats.*	2018	-	-	-	-	-
	2019	-	-	-	-	-
	2020	1	-	-	-	-
	2021	-	-	-	-	-
<i>Artemisia jacutica</i> Drob.	2018	-	2	2	2-3	2-3
	2019	-	2	-	2	1
	2020	1	1	-	2	-
	2021	1	-	-	1	1
<i>A. mongolica</i> (Fisch. ex Besser) Nakai	2018	-	-	-	2	-
	2019	-	-	-	1	-
	2020	-	-	-	2	-
	2021	-	-	-	-	-
<i>A. vulgaris</i> L.	2018	-	-	-	1	-
	2019	-	-	-	-	-
	2020	-	-	-	1	1
	2021	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7
<i>Avena fatua</i> L.*	2018	-	-	-	1	1
	2019	-	-	-	-	-
	2020	-	-	-	-	1
	2021	-	-	-	-	-
<i>Chenopodium album</i> L.	2018	1-2	2-3	2-3	2-3	2
	2019	1	2-3	2	2	2
	2020	1-2	2	2	2	2
	2021	1	1	2	2	-
<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess.	2018	-	-	-	1-2	-
	2019	-	-	-	1	-
	2020	-	-	-	2	-
	2021	-	-	-	-	-
<i>Crepis tectorum</i> L.	2018	-	-	-	-	-
	2019	-	-	-	-	-
	2020	-	-	-	-	-
	2021	-	-	-	2	-
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl	2018	1	-	-	1	1
	2019	1	-	-	-	-
	2020	-	-	-	-	-
	2021	-	-	-	-	--
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	2018	-	2-3	2-4	2-3	2
	2019	-	2-3	2-4	2-3	2
	2020	-	2-3	2-4	2	3
	2021	-	2-3	2-3	2-3	3
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her*	2018	-	-	-	-	-
	2019	-	-	-	-	-
	2020	1	-	-	-	-
	2021	-	-	-	-	-
<i>Erysimum cheiranthoides</i> L.	2018	-	-	-	-	1
	2019	-	-	-	-	-
	2020	-	-	-	-	-
	2021	-	-	-	-	1
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve*	2018	1	2-3	-	2-3	4
	2019	1	1	-	-	3
	2020	-	-	-	-	4
	2021	-	-	-	-	3
<i>Hieracium umbellatum</i> L.	2018	-	-	-	1-2	-
	2019	1	-	1	1	-
	2020	-	-	-	-	-
	2021	-	-	-	-	-
<i>Knorringia sibirica</i> (Laxm.) Tzvel.*	2018	-	-	-	-	1
	2019	-	-	-	-	-
	2020	-	-	-	-	2
	2021	-	-	-	-	-
<i>Lappula squarrosa</i> (Retz.) Dumort.*	2018	-	-	-	-	1
	2019	-	-	-	-	-
	2020	1	1	1	1	-
	2021	-	-	-	-	-

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7
<i>Leptopyrum fumarioides</i> (L.) Reichenb.*	2018	1	-	-	-	-
	2019	-	-	-	-	-
	2020	-	-	-	-	-
	2021	-	-	-	-	-
<i>Mulgedium sibiricum</i> Cass. ex Less.	2018	-	-	-	-	-
	2019	-	-	-	-	-
	2020	-	-	-	-	-
	2021	-	-	-	2	-
<i>M. tataricum</i> (L.) DC.*	2018	-	-	-	-	1
	2019	-	-	-	-	-
	2020	-	-	-	-	-
	2021	-	-	-	-	-
<i>Plantago major</i> L.*	2018	-	-	-	2-3	-
	2019	-	-	-	2	-
	2020	-	-	-	2	-
	2021	-	-	-	-	-
<i>Potentilla bifurca</i> L.	2018	-	-	-	2-3	2
	2019	-	-	-	2-3	2
	2020	-	-	-	2-3	3
	2021	-	-	-	2-3	3
<i>P. norvegica</i> L.*	2018	-	-	-	1	-
	2019	-	-	-	-	-
	2020	-	-	-	1	-
	2021	-	-	-	-	-
<i>Saussurea amara</i> (L.) DC.	2018	-	-	-	1	2
	2019	-	-	-	2	2
	2020	-	-	-	3	3
	2021	-	-	-	3	3
<i>Setaria viridis</i> ssp. <i>glareosa</i> (V. Petrov) Peschkova*	2018	-	-	-	-	-
	2019	-	-	-	-	-
	2020	2	-	-	-	-
	2021	-	-	-	-	-
<i>Sinapis alba</i> L.*	2018	-	-	1	1	-
	2019	-	-	-	-	-
	2020	-	-	-	-	-
	2021	-	-	-	-	-
<i>Sonchus oleraceus</i> *	2018	-	-	-	-	-
	2019	-	-	-	-	-
	2020	-	1	-	2	-
	2021	-	-	-	-	-
<i>Thlaspi arvense</i> L.*	2018	1	2	-	2	-
	2019	-	1	-	1	-
	2020	1	2	2	2	-
	2021	-	-	-	-	-
<i>Vicia cracca</i> L.	2018	-	-	1-2	-	-
	2019	-	-	1	-	-
	2020	-	-	1	-	-
	2021	-	-	1	-	-
Всего видов		11	7	8	20	13

* – чужеродные виды.

Обследование посевов ржи – культуры, не распространенной в Якутии, показало высокую засоренность, очень обилён заносный вредоносный сорняк *Fallopia convolvulus*, часто сорничает степной вид *Artemisia jacutica*, нечасто отмечены *Chenopodium album*, *Elytrigia repens*, *Potentilla bifurca*, *Saussurea amara* (2 балла), единично встречаются *Crepis tectorum*, *Descurainia sophia*, *Erysimum cheiranthoides*, *Avena fatua*, *Knorringia sibirica*, *Lappula squarrosa* и *Setaria viridis* subsp. *glareosa*, из которых 4 последних являются заносными. Также в посевах ржи найдены единичные экземпляры *Mulgedium tataricum* – вида, ранее не отмеченного на территории Якутии. Заметно выделяются на общем фоне картофельные поля – почти все 11 отмеченных видов встречаются здесь единично.

В ходе исследования выявлены различия в видовом составе сорных растений в агроценозах (см. табл. 3). Вегетационные сезоны всех годов исследования отличались высокой засушливостью, лишь май 2018 и 2019 гг. оценен как влажный. На незагрязненных посадках картофеля видовой состав растений легко меняется, ежегодно одни сорняки замещаются другими. Более половины общего видового состава (18 видов) сорняков отмечены единично или в малом количестве. Но можно выделить и устойчивые сорные виды, которые из года в год, не сокращая своего обилия, успешно возобновляются. Постоянны во всех агроценозах 2 вида – однолетник *Chenopodium album* и длиннокорневищный многолетник *Elytrigia repens*, которые особенно обильны на овощных культурах (зеленные, капуста), последний обилён (балл 3) в полях с корнеплодами. Достаточно часто и в большом количестве отмечен *Potentilla bifurca* – длиннокорневищный полукустарничек, трудно-искоренимое сорничающее растение. Если проследить динамику разнообразия видов по годам, то можно отметить заметное снижение числа видов в 2021 г. Вероятно, здесь сыграли свою роль засушливые как текущий, так и предшествующие годы, следующие друг за другом.

Среди отмеченных сорных растений довольно значительна доля заносных видов. Из 28 сорных видов 14 являются чужеродными. Этот список составляют представители 10 семейств, 14 родов. Наиболее активными среди них явля-

ются *Fallopia convolvulus*, *Thlaspi arvense* и *Plantago major*, остальные встречаются единично. Новый заносный вид *Mulgedium tataricum* был отмечен только в 2018 г., но, возможно, в почве хранятся его семязачатки, и в более благоприятные годы он может вновь появиться.

Биоморфологическая структура флоры отражает характер адаптации растений к условиям среды. По определению И.Г. Серебрякова [11], жизненная форма растений – это своеобразный общий облик определенной группы видов, возникающий в их онтогенезе в результате роста и развития в определенных почвенно-климатических и ценологических условиях и исторически сформировавшийся как выражение приспособленности растений к ним.

В условиях Якутии формирование жизненной формы растений происходило под влиянием достаточно жестких условий, определяющими из которых являются низкие зимние, высокие (в центральных районах) и низкие (на севере) летние температуры, засушливость, повсеместное залегание многолетнемерзлых грунтов. И в определенном смысле жизненная форма является индикатором условий произрастания – географических и экологических. Основную часть флоры Якутии составляют травянистые многолетние растения, что отражает особенность растительности умеренной зоны Северного полушария. В спектре жизненных форм сорных растений обращает на себя внимание большое число однолетников (54 %), что не типично для флоры Якутии, и преобладание среди многолетних трав длиннокорневищных растений (75 %). Та же зависимость, но с большим акцентом на одно- и двулетние (71 %) прослеживается и у заносных видов. Двулетние растения в условиях Центральной Якутии легко адаптируются, проявляя себя как однолетники и переживая зиму в виде семян. Семенное размножение у них хорошо развито, пики появления всходов отмечаются после осадков или поливов – таким образом, они воспроизводятся в течение всего лета.

Сравнительный анализ спектров жизненных форм за 4 года показал, что хотя в очень засушливом 2021 г. однолетники доминируют, но роль их снижается, вероятно, сказалась сухая весна, не способствующая прорастанию семян. Но одновременно с этим повысилась

доля длиннокорневищных многолетников, более адаптированных к более широкому размаху условий.

Заключение. В посевах сельскохозяйственных культур окрестностей г. Якутска отмечены 28 видов сорных растений, относящиеся к 12 семействам и 24 родам, ведущими семействами по числу родов и видов являются Asteraceae, Brassicaceae, Poaceae и Polygonaceae. В ходе обследования в посевах ржи обнаружен *Mulgedium tataricum*, ранее не отмеченный на территории Якутии. Доля чужеродного компонента сорной флоры в общем количестве встречающихся видов высока и составляет

50 %, наиболее активными видами являются *Fallopia convolvulus*, *Thlaspi arvense* и *Plantago major*. Видовое разнообразие сорных растений зависит от условий года. В очень засушливый 2021 г. отмечено заметное снижение числа видов. Вероятно, здесь сыграли свою роль засушливые как текущий, так и предшествующие годы, следующие друг за другом. Среди сорных растений высока доля однолетников. В засушливые годы их доминирование снижается, возрастает доля длиннокорневищных растений, адаптированных к широкому размаху природных условий, часто высококонкурентоспособных.

Список источников

1. Антипова Е.М. Сорная растительность северных лесостепей Средней Сибири // Вестник КрасГАУ, 2008. № 2. С. 80–84.
2. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. М.: ГЕОС, 2010. 512 с.
3. Борисова Е.А. Инвазии древесных растений в природные сообщества Верхневолжского региона // Российский журнал биологических инвазий. 2016. № 1. С. 24–30.
4. Тарабукин А.Я. Полевые травы Якутии. Определитель сорных трав. Якутск: Кн. изд-во, 1932. 142 с.
5. Николин Е.Г. Сорные растения Якутии: наиболее опасные и агрессивные элементы флоры. Новосибирск: Наука, 2016. 264 с.
6. Шлякова Е.В. Сорнополевые растения Нечерноземной зоны РСФСР. Каталог мировой коллекции ВИР. Л.: ВИР, 1982. Вып. 338. 116 с.
7. Николин Е.Г. Сорные и чужеродные растения Якутии // Российский журнал биологических инвазий. 2014. № 1. С. 41–46.
8. Лосев А.П. Практикум по агрометеорологическому обеспечению растениеводства. СПб.: Гидрометеиздат, 1994. 246 с.
9. Гаврилова М.К. Климаты холодных регионов Земли. Якутск: Изд-во СО РАН, 1998. 206 с.
10. Бекетова О.А. Анализ видового разнообразия сорных растений Сухобузимского района Красноярского края // Вестник КрасГАУ. 2016. № 1. С. 108–114.

11. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. М.; Л.: Наука, 1964. Т. 3. С. 146–205.

References

1. Antipova E.M. Sornaya rastitel'nost' severnykh lesostepei Srednei Sibiri // Vestnik KrasGAU, 2008. № 2. S. 80–84.
2. Vinogradova Yu.K., Maiorov S.R., Khorun L.V. Chernaya kniga flory Srednei Rossii: chuzherodnye vidy rastenii v ehkosistemakh Srednei Rossii. M.: GEOS, 2010. 512 s.
3. Borisova E.A. Invazii drevesnykh rastenii v prirodnye soobshchestva Verkhnevolzhskogo regiona // Rossiiskii zhurnal biologicheskikh invazii. 2016. № 1. S. 24–30.
4. Tarabukin A.Ya. Polevye travy Yakutii. Opredelitel' sornykh trav. Yakutsk: Kn. izd-vo, 1932. 142 s.
5. Nikolin E.G. Sornye rasteniya Yakutii: naibolee opasnye i agressivnye ehlementy flory. Novosibirsk: Nauka, 2016. 264 s.
6. Shlyakova E.V. Sornopolevyie rasteniya Nechernozemnoi zony RSFSR. Katalog mirovoi kollektzii VIR. L.: VIR, 1982. Vyp. 338. 116 s.
7. Nikolin E.G. Sornye i chuzherodnye rasteniya Yakutii // Rossiiskii zhurnal biologicheskikh invazii. 2014. № 1. S. 41–46.
8. Losev A.P. Praktikum po agrometeorologicheskomu obespecheniyu rastenievodstva. SPb.: Gidrometeoizdat, 1994. 246 s.
9. Gavrilova M.K. Klimaty kholodnykh regionov Zemli. Yakutsk: Izd-vo SO RAN, 1998. 206 s.

10. *Beketova O.A.* Analiz vidovogo raznoobraziya sornykh rastenii Sukhobuzimskogo raiona Krasnoyarskogo kraia // Vestnik KraSGAU. 2016. № 1. S. 108–114.
11. *Sepebpyakov I.G.* Zhiznennye formy vysshikh rastenii i ikh izuchenie // Polevaya geobotanika. M.; L.: Nauka, 1964. T. 3. S. 146–205.

Статья принята к публикации 18.05.2022 /
The article has been accepted for publication 18.05.2022

Информация об авторах:

Надежда Софроновна Данилова, главный научный сотрудник, доктор биологических наук, профессор

Саргылана Захаровна Борисова, начальник отдела, кандидат биологических наук, доцент

Вера Иннокентьевна Захарова, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук

Information about the authors:

Nadezhda Sofronovna Danilova, Chief Researcher at the Yakutsk Botanical Garden, Doctor of Biological Sciences, Professor

Sargylana Zakharovna Borisova, Head of the Natural Flora Department of the Botanical Garden, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

Vera Innokentievna Zakharova, Senior Researcher, Laboratory of Floristry, Geobotany and Permafrost Forestry, Candidate of Biological Sciences

