

Анализ биоморфологической структуры ценофлор посевов различных культур Среднего Поволжья с применением базы данных

* СУХОЛОЗОВА Е.А.¹, КОМАРОВ Д.А.²,
ВАСЮКОВ В.М.³, СТЕЛЬМАХ К.Н.⁴,
САФОНОВ А.В.⁵

^{1,4} Пензенский филиал ФГБУ «Всероссийский
центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»),
г. Пенза, Пензенская обл., Россия, 394042

² ФГБУ «Всероссийский центр карантина
растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о.
Раменский, Московская обл., Россия, 140150

³ Самарский федеральный исследовательский
центр РАН, Институт экологии Волжского
бассейна РАН, г. Тольятти, Самарская обл.,
Россия, 445003

⁵ Новороссийский филиал ФГБУ
«Всероссийский центр карантина растений»
(ФГБУ «ВНИИКР»), г. Новороссийск,
Краснодарский край, Россия, 353901

¹ ORCID: 0000-0003-1272-4586,
e-mail: e_kobozeva@mail.ru

² ORCID: 0000-0002-2640-2257;
e-mail: komarov_da1974@mail.ru

³ ORCID: 0000-0002-2688-1673,
e-mail: vvasjukov@yandex.ru

⁴ ORCID: 0009-0003-6682-5822,
e-mail: xenon535@mail.ru

⁵ ORCID: 0009-0001-1489-0484,
e-mail: av.safonov@list.ru

АННОТАЦИЯ

В статье приводятся результаты исследования биоморфологической структуры ценофлор посевов пшеницы и масличного льна в Пензенской и Самарской областях Среднего Поволжья. Сравнительный анализ структуры жизненных форм сорных растений в агроценозах этих культур проводили с применением инструментов «Базы данных по сорным растениям сельскохозяйственных культур Среднего Поволжья», разработанной коллективом авторов во Всероссийском центре карантина растений. Материалом послужили данные полевых обследований 123 полей, собранные с 2019 по 2024 г. Для хранения, систематизации, составления списков по заданным параметрам и анализа информации были использованы разработанные формы ввода и запроса информации. В итоге исследований было

Biomorphological analysis of the cenoflora structures of various crops of the Middle Volga region using a database

* EKATERINA A. SUKHOLOZOVA¹, DMITRY A.
KOMAROV², VLADIMIR M. VASYUKOV³, KSENIA N.
STELMAKH⁴, ALEKSEY V. SAFONOV⁵

^{1,4} Penza Branch, All-Russian Plant Quarantine
Center (FGBU “VNI IKR”), Penza, Penza Oblast,
Russia, 394042

² All-Russian Plant Quarantine Center (FGBU
“VNI IKR”), Bykovo, Ramenskoye, Moscow Oblast,
Russia, 140150

³ Samara Federal Research Center of the Russian
Academy of Sciences, Institute of Ecology of the
Volga Basin of the Russian Academy of Sciences,
Tolyatti, Samara Region, Russia, 445003

⁵ Novorossiysk Branch, All-Russian Plant
Quarantine Center (FGBU “VNI IKR”),
Novorossiysk, Krasnodar Krai, Russia, 353901

¹ ORCID: 0000-0003-1272-4586,
e-mail: e_kobozeva@mail.ru

² ORCID: 0000-0002-2640-2257;
e-mail: komarov_da1974@mail.ru

³ ORCID: 0000-0002-2688-1673,
e-mail: vvasjukov@yandex.ru

⁴ ORCID: 0009-0003-6682-5822,
e-mail: xenon535@mail.ru

⁵ ORCID: 0009-0001-1489-0484,
e-mail: av.safonov@list.ru

ABSTRACT

This article presents the results of the biomorphological structure study of wheat and oilseed flax cenofloras in Penza Oblast and Samara Oblast of the Middle Volga region. A comparative analysis of the weed life forms structure in the agroecosystems of these crops was conducted using the

выявлено значительное сходство биоморфологической структуры сорного компонента в посевах пшеницы и льна. В обеих ценофлорах абсолютно доминируют травянистые растения с практически равным соотношением поликарпиков и монокарпиков. Среди многолетних поликарпических растений наиболее представлены корневищные и стержнекорневые жизненные формы, а среди монокарпических травянистых растений преобладают длительно вегетирующие яровые однолетники. В посевах обеих культур присутствовали древесные растения на ранних стадиях онтогенеза, что отражает современную агротехнику возделывания культур и близкое расположение полей к территориям с естественными и искусственными древесными насаждениями. Авторы признают эффективность применения специализированных баз данных для надежного хранения значительного объема информации о проведении многолетних исследований, оперативного к ней доступа путем формирования запросов по разным параметрам, а также ее применения для проведения анализа.

Ключевые слова: сорные растения, жизненная форма, пшеница, масличный лен, программный продукт.

ВВЕДЕНИЕ



Ценофлора – объединение полных территориальных совокупностей видов растений флористически и экологически однотипных сообществ (Юрцев, Камелин, 1991). Исследование разнообразных аспектов структуры ценофлоры посевов различных культур (таксономического и биоморфологического спектров, чужеродного и аборигенного компонентов) имеет большое научное значение для познания общих закономерностей развития сеgetальной флоры¹.

В посевах человек создает условия для произрастания не только культурных, но и сорных видов растений. Эти условия благоприятны для существования определенного набора жизненных форм растений. Исходя из этого, по количественному соотношению тех или иных жизненных форм, встреченных в посевах, можно судить, например, об истории сельскохозяйственного использования земельного участка, агротехнике возделывания культуры, о длительности неиспользования/давности возвращения в севооборот земель сельскохозяйственного назначения.

Представленная статья посвящена результатам изучения структуры жизненных форм ценофлоры посевов. По мнению И. Г. Серебрякова, эколого-морфологически жизненная форма

¹ Ценофлоры различных посевов входят в состав сеgetальной флоры – исторически и экологически сложившейся совокупности видов сосудистых растений, произрастающих на обрабатываемых сельскохозяйственных угодьях независимо от желания человека (Третьякова и др., 2020).

tools of the "Weed Database of Agricultural Crops of the Middle Volga Region," developed by the All-Russian Plant Quarantine Center. The data was collected from field surveys of 123 fields from 2019 to 2024. Developed input and query forms were used to store, organize, compile lists based on specified parameters, and analyze the information. The study revealed significant similarities in the biomorphological structure of the weed component in wheat and flax crops. In both cenofloras, herbaceous plants are completely dominant, with a nearly equal ratio of polycarpic and monocarpic plants. Among perennial polycarpic plants, rhizome and taproot life forms are most represented, while among monocarpic herbaceous plants, long-growing spring annuals predominate. Both crops included woody plants in the early ontogenesis stages, reflecting modern agricultural practices and the proximity of fields to areas with natural and artificial tree plantings. The authors acknowledge the effectiveness of specialized databases for reliably storing significant amounts of information on long-term research, quickly accessing it by generating queries based on various parameters, and using it for analysis.

Key words: weeds, life form, wheat, oilseed flax, software.

INTRODUCTION



Cenoflora is "the unification of complete territorial communities of plant species of floristically and ecologically uniform communities" (Yurtsev, Kamelin, 1991). Research into various aspects of the cenoflora structure of various cultures (taxonomic and biomorphological spectra, alien and native components) is of great scientific importance for understanding the general development patterns of segetal flora¹.

In crop fields, humans create conditions for the growth of not only cultivated but also weed plant species. These conditions are favorable for specific plant life forms. Based on this, the quantitative ratio of various life forms found in crops can be used to assess, for example, the agricultural history of the land, the cultivation practices used, and the length of time since the land was abandoned or returned to crop rotation.

This article presents the results of a study of the life form structure of crop cenoflora. According to I.G. Serebryakov, "an ecological-morphological life form in higher plants is a unique general appearance (habitus) of a certain group of plants (including their above-ground and underground organs—underground

¹ The cenofloras of various crops are part of the segetal flora – "a historically and ecologically established set of vascular plant species growing on cultivated agricultural lands regardless of human desire" (Tretyakova et al., 2020).

у высших растений – это своеобразный общий облик (габитус) определенной группы растений (включая их надземные и подземные органы – подземные побеги и корневые системы), возникающий в их онтогенезе в результате роста и развития в определенных условиях среды. Этот габитус исторически возникает в данных почвенно-климатических условиях как выражение приспособленности растений к этим условиям (Серебряков, 1962: 69).

Многолетние исследования структуры ценофлоры подразумевают регулярное аккумулярование значительного массива полевых материалов. Оцифровка, структурирование, интегрирование и последующий анализ данных трудоемкий и требует значительных затрат времени. В этом случае использование базы данных позволит хранить и оперативно обрабатывать большие объемы информации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу работы положены сведения по ценофлорам посевов двух культур (пшеницы и масличного льна) в пределах двух модельных регионов Среднего Поволжья – Пензенской и Самарской областей (см. табл. 1).

Видовой состав сорных растений посевов изучали по методике (Сухолозова и др. 2022, 2023), предусматривающей учет всех сорных растений как на краю, так и в основной части посевов. Периметр поля обследовали пешком или медленно передвигаясь на машине, где это было возможно. Исследование основной части массива проводили путем прокладывания вглубь поля от двух до нескольких трансект длиной от 20 до 100 м (в зависимости от площади полей). Посевы изучали с конца июня по начало сентября в одну из фенологических фаз роста культуры в общей сложности с 2019 по 2024 г.

Для биоморфологического анализа ценофлоры применяли классификацию жизненных форм И. Г. Серебрякова (Серебряков, 1962) с некоторыми дополнениями.

Инструментом обработки авторских материалов была разработанная в ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» «База данных по сорным растениям сельскохозяйственных культур

shoots and root systems), arising during their ontogenesis as a result of growth and development under specific environmental conditions. This habitus historically arises in given soil and climatic conditions as an expression of the plants' adaptability to these conditions" (Serebryakov, 1962: 69).

Long-term studies of cenoflora structure require the regular accumulation of a significant amount of field data. Digitizing, structuring, integrating, and subsequently analyzing the data is labor-intensive and time-consuming. In this case, using a database will allow for the storage and rapid processing of large volumes of information.

MATERIALS AND METHODS

The work is based on data on the cenofloras of two crops (wheat and oil flax) within two model regions of the Middle Volga region – Penza Oblast and Samara Oblast (see Table 1).

The weed species composition of crops was studied using the method (Sukholozova et al. 2022, 2023), which involves counting all weeds both at the edges and in the main part of the plantation. The field perimeter was surveyed on foot or by slow vehicle, where possible. The main part of the field was explored by laying two to several transects, 20 to 100 m long (depending on the field area), into the field. Crops were studied from late June to early September during one of the phenological phases of crop growth, for a total of 2019 to 2024.

For the biomorphological analysis of the cenoflora, the classification of life forms by I.G. Serebryakov (Serebryakov, 1962) was used with some additions.

The tool for processing the authors' materials was the "Database of Weeds of Agricultural Crops in the Middle Volga Region to Ensure the Region's Export Potential" (No. 2025623377, dated August 15, 2025) (Certificate ..., 2025), developed at the All-Russian Plant Quarantine Center. It contains consolidated information on weeds in crops and finished products intended for export from the selected region. While making the database, information entry forms were developed, and dictionaries with formalized terms, value scales, and other features were prepared, simplifying the processing of field data and allowing for increased speed of new data entry. The development of

Табл. 1. Число исследованных полей пшеницы и льна масличного в Среднем Поволжье
Table 1. Number of studied wheat and oil flax fields in the Middle Volga region

Регион исследований Study region	Число исследованных полей Number of studied fields		
	Озимая пшеница Winter wheat	Яровая пшеница Spring wheat	Масличный лен Oilseed flax
Пензенская область Penza Oblast	46	26	71
Самарская область Samara Oblast	26	25	31
Всего Total	72	51	102
	123		

Среднего Поволжья для обеспечения экспортного потенциала региона» (№ 2025623377 от 15.08.25 г.) (Свидетельство ..., 2025), которая содержит консолидированную информацию о сорных растениях в посевах и сортовой продукции, предназначенной на экспорт из выбранного региона. При создании базы данных разработаны формы по вводу информации, подготовлены словари с формализованными терминами, шкалами значений и т.п., упрощающие обработку полевого материала и позволяющие увеличить скорость внесения новых данных. Благодаря разработке запросной формы «Анализ жизненных форм» реализована возможность быстрого доступа к большому массиву разнородных данных и оперативному получению унифицированной и консолидированной информации. Параметры запроса в данной форме сгруппированы в секции «Условия», «Объекты», «Жизненные формы».

При заполнении сведений о жизненных формах в базе данных использовали информацию из разных источников:

- а) собственные материалы, полученные в ходе полевых наблюдений и анализа гербарных образцов, собранных в ходе исследований;
- б) сравнительные данные, полученные в итоге анализа гербарных материалов из открытых баз данных (Цифровой ..., 2025);
- в) информацию, взятую из литературных источников (Флора ..., 1934–1964; Маевский, 2014; Онтогенетический ..., 1997–2013; Васюков, 2003; Янчуркина, 1976).

При подготовке информации о каждом виде принималось во внимание, что в разных условиях тот или иной вид способен развивать разные жизненные формы, поэтому при анализе литературных сведений для указаний у вида выбирались те, которые он способен развивать в агроценозах или условиях, наиболее приближенных к полям (см. рис. 1).

В секции «Объекты» путем установки галочек в чек-боксах можно указать либо все, либо только интересующие таксоны (см. рис. 1).

В секции «Условия» для повышения селективности выводимых результатов, помимо обязательных параметров «Регион» и «Культура», предусмотрено указание дополнительных: источника данных (обследования полей, исследования образцов продукции, гербарные сборы, литературные данные или все), а также года (нескольких лет). При выборе обследований полей в качестве источника данных дополнительно появляется возможность указать локализацию в посевах (на краю и в основной части массива).

Непосредственно в секции «Жизненные формы» можно указывать или конкретные, или все значения категорий в дереве жизненных форм,

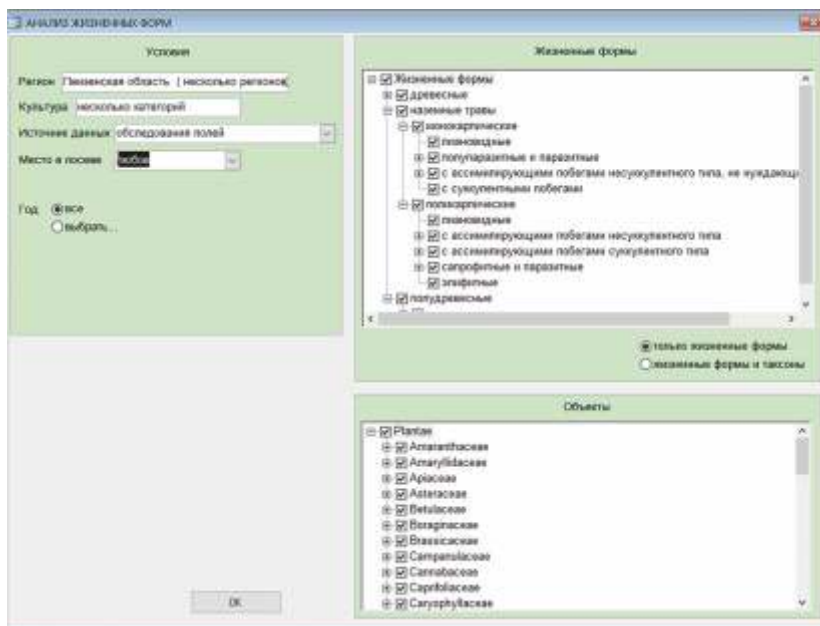


Рис. 1. Фрагмент примера формирования запроса (установка параметров секций)

Fig. 1. A fragment of an example of query formation (setting section parameters)

the "Life Form Analysis" query form allowed for quick access to a large array of heterogeneous data and the prompt retrieval of standardized and consolidated information. The query parameters in this form are grouped into the sections "Conditions", "Objects", "Life forms".

When filling in the information about life forms in the database, information from various sources was used:

- а) original materials obtained through field observations and analysis of herbarium specimens collected during research;
- б) comparative data obtained through analysis of herbarium materials from open databases (Digital..., 2025);
- в) information taken from literary sources (Flora..., 1934–1964; Mayevsky, 2014; Ontogenetic..., 1997–2013; Vasyukov, 2003; Yanchurkina, 1976).

When preparing information about each species, it was taken into account that under different conditions a particular species is capable of developing different life forms, therefore, when analyzing literary information for indications about a species, those that it is capable of developing in agroecosystems or conditions closest to fields were selected (see Fig. 1).

In the "Objects" section, by checking the checkboxes, you can specify either all or only the taxa of interest (see Fig. 1).

To improve the selectivity of the displayed results, in addition to the mandatory "Region" and

Жизненная форма	Таксон	По наличию краевой части	По наличию основной части	Всего
многолетние травы	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Low	30	30	30
	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray	2	1	2
полукарпические и карпические растения	<i>Cerastis caryophylli</i> Vahl	7	2	7
	<i>Actium lanatum</i> Moench	10	3	10
однолетние травы	<i>Stellaria media</i> L.	2	2	2
	<i>Cerastis acutoides</i> L.	10	10	10
двухлетние травы	<i>Conium maculatum</i> (L.) DC.	1	1	1
	<i>Cynoglossum officinale</i> L.	2	1	2
однолетние сорняки	<i>Echium vulgare</i> L.	10	5	10
	<i>Equisetum arvense</i> L.	7	7	7
двухлетние сорняки	<i>Elymus pycnanthemus</i> (L.) Gaertn.	2	2	2
	<i>Hyoscyamus niger</i> L.	1	1	1
однолетние сорняки	<i>Melilotus albus</i> (Moench) W. Greuter & Burdet	1	1	1
	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	2	2	2
однолетние сорняки	<i>Onopordium tinctum</i> L.	1	1	1
	<i>Parthenocissis vitacea</i> (L.) Rafinesque	2	2	2
однолетние сорняки	<i>Polygonum aviculare</i> L.	1	1	1
	<i>Polygonum minus</i> (L.) Rostk Schmidt	10	1	10
однолетние сорняки	<i>Valeriana officinalis</i> (L.) Lam.	4	1	4
	<i>Verbascum thapsus</i> L.	5	1	5
однолетние сорняки	<i>Verbascum thapsus</i> L.	1	1	1
	<i>Verbascum thapsus</i> L.	1	1	1

Рис. 1. Лист Excel с результатом запроса (фрагмент)

Fig. 2. Excel sheet with query result (fragment)

установив галочки в чек-боксах. Для выполнения запроса нужно нажать кнопку «ОК» (см. рис. 1). После выполнения запроса в приложении Excel открывается лист, содержащий информацию о принадлежности объектов к жизненным формам, а также о количестве случаев выявления в соответствии с заданными условиями (см. рис. 2).

Латинские названия растений приведены по World Checklist of Vascular Plants (WCVP) (Govaerts, 2025). Для целей составления контрольного списка таксонов объем семейств принят по системе APG IV (Chase et al., 2016).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные данные результатов запросов по каждой исследованной культуре в Пензенской и Самарской областях были использованы в ценофлористическом анализе.

Сравнение структур жизненных форм ценофлор посевов пшеницы и масличного льна Среднего Поволжья выявило их значительное сходство (см. табл. 2). В составе сорного компонента обеих культур и Самарской, и Пензенской областей обнаружено ожидаемое преобладание травянистых растений, среди которых практически равное участие принимают травянистые поликарпики и монокарпики (в пшенице Среднего Поволжья – 152 и 142 вида соответственно, в масличном льне – 119 и 115 видов соответственно) (см. табл. 2). Среди травянистых поликарпических растений наибольшее и примерно равное участие в сложении структуры биоморф принимают корневищные (58 видов в пшенице, 44 – во льне) и стержнекорневые (53 вида – в пшенице и 40 – во льне) растения (см. табл. 2). В группе монокарпических травянистых растений абсолютное большинство занимают однолетние растения (113 видов в пшенице, 92 – во льне), но также отмечены более 20 видов двулетних монокарпиков (преимущественно из семейства

"Culture" parameters, the "Conditions" section now allows for additional parameters: data source (field surveys, product sample studies, herbarium collections, literature data, or all), as well as year (multiple years). When selecting field surveys as the data source, you can also specify the location within the crop (at the edge or in the main part of the array).

Directly in the "Life Forms" section, you can specify either specific values or all category values in the life form tree by checking the checkboxes. To run the query, click the "OK" button (see Figure 1). After running the query, a worksheet opens in Excel containing information about the life form assignments of objects, as well as the number of detections according to the specified criteria (see Figure 2).

The Latin names of plants are given according to the World Checklist of Vascular Plants (WCVP) (Govaerts, 2025). For the purposes of compiling the taxon checklist, the family size is adopted according to the APG IV system (Chase et al., 2016).

RESULTS AND DISCUSSION

The obtained data from the query results for each studied crop in Penza Oblast and Samara Oblast were used in the cenofloristic analysis.

A comparison of the life form structures of the cenofloras of wheat and oilseed flax crops in the Middle Volga region revealed significant similarities (see Table 2). The expected prevalence of herbaceous plants was found in the weed component of both crops in Penza Oblast and Samara Oblast, with herbaceous polycarpic and monocarpic plants accounting for an almost equal share (152 and 142 species, respectively, in wheat in the Middle Volga region, and 119 and 115 species, respectively, in oilseed flax) (see Table 2). Among herbaceous polycarpic plants, rhizome (58 species in wheat, 44 in flax) and taproot (53 species in wheat and 40 in flax) plants account for the largest and approximately equal share in the formation of the biomorph structure (see Table 2). In the group of monocarpic herbaceous plants, the absolute majority are annual plants (113 species in wheat, 92 in flax), but there are also more than 20 species of biennial monocarpic plants (mainly from the families Apiaceae, Asteraceae, Boraginaceae and Brassicaceae) and 2 species of perennial monocarpic plants from the family Apiaceae (*Libanotis sibirica* (L.) C.A.Mey. and *Pastinaca sativa* subsp. *sativa*) (see Table 2).

Among annual monocarpic plants, long-growing spring annuals predominate (63 species in wheat, 53 in flax) (see Table 2).

Табл. 2. Соотношение жизненных форм ценофлор посевов пшеницы и льна Среднего Поволжья
Table 2. Ratio of life forms of cenoflora of wheat and flax crops in the Middle Volga region

Жизненные формы Life forms	С.П. M.V.	С.О. S.O.		П.О. P.O.		С.П. M.V.	С.О. S.O.	П.О. P.O.
	пш. w.	о.пш. w.w.	я.пш. s.w.	о.пш. w.w.	я.пш. s.w.	лен flax	лен flax	лен flax
Абсолютное число видов Absolute number of species								
Древесные растения Woody plants	21	8	13	8	6	11	6	8
из них: of which:								
деревья trees	10	4	7	3	4	8	4	6
кустарники shrubs	11	4	6	5	2	4	2	3
Полудревесные растения Semi-woody plants	3	1	2	1		2	2	0
полукустарники semi-shrubs	2	1	2	1				
из них: of which:								
прямостоячий erect	1	1	1	1				
лиановидный liana-like	1		1					
из них: of which:								
полукустарнички dwarf subshrubs	1	1				2	2	0
Травянистые поликарпик с ассимилирующими побегами – несуккулентного типа Herbaceous polycarpic plants with assimilating shoots - non-succulent type	152	61	96	102	79	119	91	83
из них: of which:								
стержнекорневые taproot	53	24	33	30	27	40	29	28
кистекоорневые racemose	4	1	1	3		2	1	2
корневищные rhizome	58	19	35	41	31	44	36	29
ползучие creeping	1		1	1		2	1	2
столонообразующие stolon-forming	2	1	1	2	1	2	0	2
дерновинные tussock-forming	18	6	10	13	7	13	12	7
клубнеобразующие tuberculate	3	1	3	2	2	1	1	1
луковичные bulbous						1	0	1
корнеотпрысковые root-sprouting	9	6	8	8	7	11	9	9
- суккулентного типа: - succulent type:						1	0	1
- лиановидные - liana-like	2	2	2	2	2	1	1	1
- паразитные - parasitic	2	1	2			1	1	0

Жизненные формы Life forms	С.П. M.V.	С.О. S.O.		П.О. P.O.		С.П. M.V.	С.О. S.O.	П.О. P.O.
	пш. w.	о.пш. w.w.	я.пш. s.w.	о.пш. w.w.	я.пш. s.w.	лен flax	лен flax	лен flax
Абсолютное число видов Absolute number of species								
Травянистые монокарпики Herbaceous monocarpic plants	142	83	86	95	70	115	91	95
из них: of which:								
многолетние perennial	2	1	1	2	1	2	2	1
двулетние biennial	27	16	17	17	11	21	16	18
однолетние annual	113	66	68	76	58	92	73	76
из них: of which:								
- длительно вегетирующие яровые - long-growing spring crops	63	36	39	37	33	53	41	36
- длительно вегетирующие озимые - long-growing winter crops	42	25	25	33	20	34	28	28
- лианоидные - lianoid	4	2	2	4	3	3	2	2
- полупаразитные - semi-parasitic	3	2	1	1	1	1	1	0
- паразитные - parasitic	1	2	1	1	1	1	1	1

Примечание: С.П. – Среднее Поволжье; С.О. – Самарская область; П.О. – Пензенская область; пш. – пшеница в целом; о.пш. – озимая пшеница; я.пш. – яровая пшеница
 Note: M.V. – Middle Volga region; S.O. – Samara Oblast; P.O. – Penza Oblast; w. – wheat; w.w. – winter wheat; s.w. – spring wheat

зонтичных, сложноцветных, бурачниковых и крестоцветных) и два вида многолетних монокарпиков из семейства зонтичных (*Libanotis sibirica* (L.) C.A.Мей. и *Pastinaca sativa* subsp. *sativa*) (см. табл. 2).

Среди однолетних монокарпических растений преобладают длительно вегетирующие яровые однолетники (63 вида в пшенице, 53 – во льне) (см. табл. 2).

Стоит отметить, что аналогичную биоморфологическую структуру агрофитоценозов масличного льна с преобладанием яровых однолетних, корневищных и корнеотпрысковых групп выявили при изучении многолетней динамики сорного компонента агрофитоценозов льна масличного на юге нечерноземной зоны России – в Мордовии (Бочкарев и др., 2023).

В составе как многолетних поликарпических, так и однолетних монокарпических растений зафиксированы паразитические растения (виды *Orobanche* и *Cuscuta campestris* соответственно) (см. табл. 2).

В посевах пшеницы и льна Среднего Поволжья отмечено 21 древесное растение в пшенице и 11 – во льне (см. табл. 2, рис. 3, 4). Они представлены деревьями – *Acer negundo* L., *Ulmus minor* Mill., *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, *Prunus padus* L., *Malus domestica* (Suckow) Borkh., видами тополей и др., кустарниками – *Prunus spinosa* L., *Rubus idaeus* L. и *Rubus caesius* L., *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woł.) Klásk., *Caragana arborescens* Lam., *Genista tinctoria* L. и др. Древесные растения чаще отмечены на ранних стадиях онтогенеза в виде проростков, ювенильных растений или вегетативной поросли в основной и краевой части посевов. Любопытно, что в работах известных исследователей

It is worth noting that a similar biomorphological structure of oilseed flax agrophytocenoses with a predominance of spring annual, rhizome and root-sprouting groups was revealed when studying the long-term dynamics of the weed component of oil flax agrophytocenoses in the south of the non-chernozem zone of Russia in Mordovia (Bochkarev et al., 2023).

Parasitic plants (species *Orobanche* and *Cuscuta campestris*, respectively) were recorded in both perennial polycarpic and annual monocarpic plants (see Table 2).

In the wheat and flax crops of the Middle Volga region, 21 woody plants were noted in wheat and 11 in flax (see Table 2, Figs. 3, 4). They are represented by the trees – *Acer negundo* L., *Ulmus minor* Mill., *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, *Prunus padus* L., *Malus domestica* (Suckow) Borkh., видами тополей и др., кустарниками – *Prunus spinosa* L., *Rubus idaeus* L. and *Rubus caesius* L., *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woł.) Klásk., *Caragana arborescens* Lam., *Genista tinctoria* L. etc. Woody plants are most often observed in the early stages of ontogenesis as seedlings, juvenile plants, or vegetative shoots in the main and marginal parts of crop fields. It is curious that in the works of renowned weed researchers in the USSR, the life form of woody plants was not distinguished at all (Maltsev, 1936; Kott, 1955; Nikitin, 1957; Fisyunov, 1984). In later



Рис. 3. Имматурное растение *Fraxinus pennsylvanica* в посевах льна Самарской области (фото авторов)



Рис. 4. *Genista tinctoria* в посевах пшеницы Пензенской области (фото авторов)

растений СССР жизненная форма древесных растений не выделялась совсем (Мальцев, 1936; Котт, 1955; Никитин, 1957; Фисюнов, 1984). В более поздних работах В. В. Никитин (Никитин, 1983) отмечал, что до появления тракторной пахоты в посевах присутствовали такие виды кустарников, как миндаль низкий, ежевика сизая, крушина слабительная. На увеличение видового состава древесных растений в дальнейшем повлияло внедрение системы защитных лесополос и несоблюдение режимов опашивания/обкашивания обочин посевов. Однако, возможно, при анализе сорных растений посевов в советское время обочина посевов не учитывалась совсем. Присутствие древесных растений в основной части посевов и на их обочинах обусловлено близким соседством некоторых исследованных полей с землями лесного фонда.

Незначительное отличие в структуре ценофлоры посевов двух культур выражено в присутствии в посевах пшеницы жизненной формы полукустарники, которые представлены прямостоячим полукустарником *Artemisia abrotanum* L. и лиановидным полукустарником *Solanum dulcamara* L., а в посевах льна – травянистого поликарпика с побегами суккулентного типа – *Allium rotundum* L. (см. табл. 2). Так как находки видов этих жизненных форм были единичными и сделаны на обочине посевов, то, вероятнее всего, в системе севооборотов при отсутствии обработки обочин полей они могут быть отмечены в последующем в обеих культурах.

works, V.V. Nikitin (Nikitin, 1983) noted that before the advent of tractor plowing, such shrub species as low almond, blueberry, and cathartic buckthorn were present in crop fields. The introduction of shelterbelt systems and failure to observe plowing/mowing regimes on crop margins subsequently influenced the increase in the species composition of woody plants. However, it's possible that during the Soviet era, weed analysis of crops completely ignored the edges of crops. The presence of woody plants in the main part of crops and on their edges is due to the close proximity of some of the studied fields to forest lands.

A slight difference in the structure of the cenoflora of the two crops is expressed in the presence of a subshrub life form in the wheat crops, which is represented by the erect subshrub *Artemisia abrotanum* L. and the liana-like subshrub *Solanum dulcamara* L., and in the flax crops - a herbaceous polycarpic plant with succulent shoots - *Allium rotundum* L. (see Table 2). Since the detections of these life forms were single and made on the margins of crops, then, most likely, in a crop rotation system in the absence of field margin cultivation they can be noted subsequently in both crops.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования, проведенные в Пензенской и Самарской областях, выявили значительное сходство биоморфологической структуры ценофлор посевов пшеницы и льна на территории Среднего Поволжья. Для обеих ценофлор характерно преобладание травянистых растений, среди которых практически равное участие составляют травянистые поликарпики и монокарпики. Среди монокарпических травянистых растений преобладают однолетние длительно вегетирующие яровые монокарпические растения.

Подобная биоморфологическая структура посевов выявлена и другими исследователями, изучавшими масличный лен на юге нечерноземной зоны России – в Мордовии (Бочкарев и др., 2023).

В посевах пшеницы и масличного льна Среднего Поволжья выявлены древесные растения преимущественно на ранних стадиях онтогенеза. Их присутствие объясняется недостаточной обработкой обочин, близким расположением некоторых полей к древесным насаждениям (лесам, колкам, лесополосам), соседством с залежными участками, находящимися на этапе восстановления лесной растительности. Эти факторы способствуют проникновению на поля диаспор древесных растений.

Для ввода и формирования параметрических запросов были использованы формы, разработанные в «Базе данных по сорным растениям сельскохозяйственных культур Среднего Поволжья для обеспечения экспортного потенциала региона» (Свидетельство ..., 2025).

Финансирование. Исследования выполнены в рамках реализации тем государственных заданий Всероссийского центра карантина растений: № 1022040900012-7-4.1.1 «Разработка базы данных по сорным растениям Среднего Поволжья (на примере Пензенской и Самарской областей) для обеспечения экспортного потенциала пшеницы», № 1022060500004-4-4.1.1 «Разработка базы данных по сорным растениям в посевах масличного льна Среднего Поволжья (на примере Пензенской и Самарской областей) для обеспечения экспортного потенциала региона».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васюков В.М. Флора юго-западной части Приволжской возвышенности: дис. ... канд. биол. наук. Саранск: Морд. гос. ун-т им. Н.П. Огарева; 2003.
2. Котт С.А. Сорные растения и меры борьбы с ними. М.: Сельхозгиз, 1955, 384 с.
3. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014, 635 с.
4. Мальцев А.И. Сорная растительность СССР и меры борьбы с нею. М.-Л.: Сельхозгиз, 1936, 318 с.
5. Никитин В.В. Сорная растительность Туркмении. Ашхабад: изд. АН Турк. ССР, 1957, 581 с.
6. Никитин В.В. Сорные растения флоры СССР. Л.: Наука, 1983, 454 с.
7. Онтогенетический атлас растений. Т. 1–7. Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 1997–2013.
8. Оценка сорного компонента посевов льна масличного как основа фитосанитарного проектирования /

CONCLUSION

Research conducted in Penza Oblast and Samara Oblast revealed significant similarities in the biomorphological structure of wheat and flax crop cenofloras in the Middle Volga region. Both cenofloras are characterized by a predominance of herbaceous plants, with a nearly equal proportion of polycarpic and monocarpic herbaceous plants. Among the monocarpic herbaceous plants, annual, long-season, spring monocarpic plants predominate.

A similar biomorphological structure of crops was also identified by other researchers who studied oilseed flax in the south of the non-chernozem zone of Russia in Mordovia (Bochkarev et al., 2023).

Woody plants were detected in wheat and oilseed flax fields in the Middle Volga region, primarily in the early stages of development. Their presence is explained by insufficient roadside cultivation, the proximity of some fields to woody stands (forests, groves, shelterbelts), and the proximity to fallow areas undergoing forest restoration. These factors facilitate the introduction of woody plant diaspores into the fields.

To enter and generate parametric queries, forms developed in the "Database on weeds of agricultural crops of the Middle Volga region to ensure the export potential of the region" (Certificate ..., 2025) were used.

Financing. The research was carried out within the framework of the implementation of the topics of state assignments of the All-Russian Plant Quarantine Center: No. 1022040900012-7-4.1.1 "Development of a database of weeds in the Middle Volga region (case of Penza Oblast and Samara Oblast) to ensure the export potential of wheat", No. 1022060500004-4-4.1.1 "Development of a database of weeds in oil flax crops in the Middle Volga region (case of Penza Oblast and Samara Oblast) to ensure the export potential of the region".

REFERENCES

1. Vasyukov V.M. Flora of the southwestern part of the Volga Upland [Flora yugo-zapadnoy chasti Privolzhskoy vozvyshennosti]: diss. ... Cand. of Biological Sciences. Saransk: Mord. State University named after N.P. Ogarev; 2003. (In Russ.)
2. Kott S.A. Weeds and measures to control them [Sornyye rasteniya i mery borby s nimi]. Moscow: Selkhozgiz, 1955, 384 p. (In Russ.)
3. Maevsky P.F. Flora of the central zone of the European part of Russia [Flora sredney polosy yevropeyskoy chasti Rossii]. 11th ed. Moscow: KMK Scientific Publications Partnership, 2014, 635 p. (In Russ.)
4. Maltsev A.I. Weed vegetation of the USSR and measures to control it. Moscow-Leningrad: Selkhozgiz, 1936, 318 p. (In Russ.)
5. Nikitin V.V. Weed vegetation of Turkmenistan [Sornaya rastitelnost Turkmenii]. Ashgabat: Publishing House of the Academy of Sciences of the Turkic SSR, 1957, 581 p. (In Russ.)
6. Nikitin V.V. Weeds of the USSR flora [Sornyye rasteniya flory SSSR]. L.: Nauka, 1983, 454 p. (In Russ.)

Д.В. Бочкарев, А.В. Столяров, А.Н. Никольский, Г.Н. Кузнецова, В.Д. Бочкарев, А.Г. Вишняков // *Нива Поволжья*. 2023. № 1 (65). С. 1007. <https://doi.org/10.36461/NP.2023.65.1.012>.

9. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2025623377 Российская Федерация. База данных по сорным растениям сельскохозяйственных культур Среднего Поволжья для обеспечения экспортного потенциала региона: № 2025622823; заявл. 25.07.2025; опубл. 15.08.2025 / Е. А. Сухолозова, Д. А. Комаров, К. Н. Стельмах, А. В. Сафонов; заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский центр карантина растений».

10. Сеgetальная флора некоторых регионов России: характеристика таксономической структуры / А.С. Третьякова, О.Г. Баранова, Н.Н. Лунева, Т.А. Терехина, С.М. Ямалов, М.В. Лебедева, Г.Р. Хасанова, Н.Ю. Груданов // *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2020. № 181 (2). С. 123–133. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-2-123-133>.

11. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. М.: Высшая школа, 1962, 379 с.

12. Сухолозова Е.А., Сухолозов Е.А., Сафонов А.В. Изучение сорных растений в пшенице, выращенной на территории Пензенской области, для оценки экспортного потенциала региона // *Фитосанитария. Карантин растений*. 2022. № 2 (10). С. 14–24.

13. Сухолозова Е.А., Сухолозов Е.А., Сафонов А.В. Методы учета видового состава сорных растений при мониторинге посевов пшеницы для оценки экспортного потенциала регионов (на примере Пензенской области) // *Теоретические и прикладные аспекты организации, проведения и использования мониторинговых наблюдений. Междунар. науч. конф., посвященной 95-летию со дня рождения члена-корреспондента НАН Беларуси Е.А. Сидоровича: сб. материалов*. Минск: ИВЦ Минфина, 2023. С. 101–105.

14. Фисюнов А.В. Сорные растения. М.: Колос, 1984, 320 с.

15. Флора СССР. Т. 1–30. Л.; М.: Изд-во АН СССР, 1934–1964.

16. Цифровой гербарий МГУ. – URL: <https://plant.depo.msu.ru/> (дата обращения: 25.10.2025).

17. Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики. Пермь: Перм. ун-т, 1991, 80 с.

18. Янчуркина А.А. Флористический состав и распространение сорных растений Куйбышевской области: дис. ... канд. биол. наук. Ленинград-Пушкин: Ленингр. с.-х. ин-т; 1976.

19. Chase M.W., M.J.M. Christenhusz, M.F. Fay, J.W. Byng, W.S. Judd, D.E. Soltis, D.J. Mabberley, A.N. Sennikov, P.S. Soltis, ... & A. Weber. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*. – 2016. 181 (1). P. 1–20.

20. Govaerts R (ed.). WCVP: World Checklist of Vascular Plants. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. – URL: <http://sftp.kew.org/pub/data-repositories/WCVP/> (дата обращения: 11.10.2025).

7. *Ontogenetic atlas of plants*. Т. 1–7. Yoshkar-Ola: Mar. state University, 1997–2013. (In Russ.)

8. Evaluation of the weed component in oilseed flax crops as a basis for phytosanitary design / D.V. Bochkarev, A.V. Stolyarov, A.N. Nikolsky, G.N. Kuznetsova, V.D. Bochkarev, A.G. Vishnyakov // *Niva Povolzhye*. 2023; 1 (65): 1007. <https://doi.org/10.36461/NP.2023.65.1.012>. (In Russ.)

9. Certificate of state registration of database No. 2025623377 Russian Federation. Database of weeds of agricultural crops of the Middle Volga region to ensure the export potential of the region: No. 2025622823: declared. 25.07.2025: published. 15.08.2025 / E. A. Sukholozova, D. A. Komarov, K. N. Stelmakh, A. V. Safonov; applicant Federal State Budgetary Institution "All-Russian Plant Quarantine Center".

10. Tretyakova A.S., Baranova O.G., Luneva N.N., Terekhina T.A., Yamalov S.M., Lebedeva M.V., Khasanova G.R., Grudanov N.Yu. Segetal flora of some regions of Russia: characteristics of the taxonomic structure. *Proceedings on applied botany, genetics and breeding*. 2020; 181(2): 123–133. (In Russ.) <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-2-123-133>.

11. Serebryakov I.G. Ecological morphology of plants [Ekologicheskaya morfologiya rasteniy]. Life forms of angiosperms and conifers. Moscow: Vysshaya shkola, 1962, 379 p. (In Russ.)

12. Sukholozova E.A., Sukholozov E.A., Safonov A.V. Study of weeds in wheat grown in Penza Oblast to assess the export potential of the region // *Plant Health and Quarantine*. 2022; 2 (10): 14–24. (In Russ.)

13. Sukholozova E.A., Sukholozov E.A., Safonov A.V. Methods for accounting for the species composition of weeds when monitoring wheat crops to assess the export potential of regions (the case of Penza Oblast) // *Theoretical and applied aspects of organizing, conducting and using monitoring observations. Int. scientific conf. dedicated to the 95th anniversary of the birth of Corresponding Member of the NAS of Belarus E.A. Sidorovich: collection of materials*. Minsk: Information and Communicating Center of the Ministry of Finance, 2023. pp. 101–105. (In Russ.)

14. Fisyunov A.V. Weeds [Sornyie rasteniya]. Moscow: Kolos, 1984, 320 p. (In Russ.)

15. Flora of the USSR. Т. 1–30. Л.; М.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1934–1964. (In Russ.)

16. Digital Herbarium of Moscow State University. – URL: <https://plant.depo.msu.ru/> (last accessed: 10/25/2025).

17. Yurtsev B.A., Kamelin R.V. Basic concepts and terms of floristry [Osnovnyye ponyatiya i terminy floristiki]. Perm: Perm. Univ., 1991, 80 p. (In Russ.)

18. Yanchurkina A.A. Floristic composition and distribution of weeds in the Kuibyshev region [Floristicheskiy sostav i rasprostraneniye sornykh rasteniy Kuybyshevskoy oblasti]: diss. ... Cand. of Biological Sciences. Leningrad-Pushkin: Leningrad Agricultural Institute; 1976. (In Russ.)

19. Chase M.W., M.J.M. Christenhusz, M.F. Fay, J.W. Byng, W.S. Judd, D.E. Soltis, D.J. Mabberley, A.N.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Сухолозова Екатерина Александровна, кандидат биологических наук, научный сотрудник Пензенского филиала ФГБУ «ВНИИКР», г. Пенза, Пензенская область, Россия;
ORCID: 0000-0003-1272-4586,
e-mail: e_kobozeva@mail.ru

Комаров Дмитрий Анатольевич, научный сотрудник научно-методического отдела инвазивных видов растений ФГБУ «ВНИИКР», пгт Быково, м. о. Раменский, Московская обл., Россия;
ORCID: 0000-0002-2640-2257,
e-mail: komarov_da1974@mail.ru

Васюков Владимир Михайлович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Самарского федерального исследовательского центра РАН, Института экологии Волжского бассейна РАН;
ORCID: 0000-0002-2688-1673,
e-mail: vvasjukov@yandex.ru

Стельмах Ксения Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник Пензенского филиала ФГБУ «ВНИИКР», г. Пенза, Пензенская область, Россия;
ORCID: 0009-0003-6682-5822,
e-mail: xenon535@mail.ru

Сафонов Алексей Викторович, кандидат сельскохозяйственных наук, директор Новороссийского филиала ФГБУ «ВНИИКР», г. Новороссийск, Краснодарский край, Россия;
ORCID: 0009-0001-1489-0484,
e-mail: av.safonov@list.ru

Sennikov, P.S. Soltis, ... & A. Weber. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society. – 2016. 181 (1). P.1–20.

20. Govaerts R (ed.). WCVP: World Checklist of Vascular Plants. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. – URL: <http://sftp.kew.org/pub/data-repositories/WCVP/> (last accessed: 11.10.2025).

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Ekaterina Sukholozova, PhD in Biology, Researcher at the Penza Branch of FGBU "VNI IKR", Penza, Penza Oblast, Russia;
ORCID: 0000-0003-1272-4586,
e-mail: e_kobozeva@mail.ru

Dmitry Komarov, Researcher, Research and Methodology Department of Invasive Plant Species, FGBU "VNI IKR", Bykovo, Ramenskoye, Moscow Oblast, Russia;
ORCID: 0000-0002-2640-2257,
e-mail: komarov_da1974@mail.ru

Vladimir Vasyukov, PhD in Biology, Senior Researcher, Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Institute of Ecology of the Volga Basin of the Russian Academy of Sciences;
ORCID: 0000-0002-2688-1673,
e-mail: vvasjukov@yandex.ru

Ksenia Stelmakh, PhD in Agriculture, Junior Researcher, Penza Branch of FGBU "VNI IKR", Penza, Penza Oblast, Russia; *ORCID: 0009-0003-6682-5822,* *e-mail: xenon535@mail.ru*

Alexey Safonov, PhD in Agriculture, Director of the Novorossiysk branch of FGBU "VNI IKR", Novorossiysk, Krasnodar Krai, Russia;
ORCID: 0009-0001-1489-0484,
e-mail: av.safonov@list.ru