

УДК 632.51:633.2 (470.23)

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ ОДНОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ ТРАВ НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.Н. Мысник

Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

Однолетние кормовые травы являются важной составляющей рациона сельскохозяйственных животных. Цель исследования – выявить наиболее стабильные сорные компоненты в посевах однолетних трав на территории Ленинградской области. Проведены систематизация данных мониторинга посевов, ретроспективный и флористический анализы видового состава, оценка постоянства встречаемости видов. Выявлено 129 видов из 90 родов и 27 семейств. Выделены группы из 14 доминирующих и 14 сопутствующих видов. Проведено сравнение видовых составов сорных растений посевов трав II и V-1 агроклиматических районов. Показано их сходство и различие. Выделены группы доминирующих (14 и 18 видов соответственно) и сопутствующих (18 и 10 соответственно) видов. Дан прогноз сохранения выявленных тенденций в представленности видов сорных растений в посевах однолетних трав, стабильного присутствия 28 видов сорных растений, составляющих ядро засоренности, в агрофитоценозах кормовых трав.

Ключевые слова: сорные растения, однолетние травосмеси, видовой состав, доминирующие виды, сопутствующие виды, сходство, различия.

Ленинградская область является регионом с развитой животноводческой специализацией. Поэтому вопрос обеспечения сельскохозяйственных животных необходимым количеством кормов нужного качества всегда стоит на повестке дня.

Кормовые травы являются основой рациона сельскохозяйственных животных, возделывают как многолетние, так и однолетние травосмеси. В 2017 году площадь, занятая под посевы однолетних кормовых трав в Российской Федерации составила 4101.79 тыс. га (5.1% от общей посевной площади под все культуры) [Посевные площади..., 2018]. Из 225.1 тыс. га посевных площадей Ленинград-

ской области однолетние кормовые травы были высеяны на 18.3 тыс. га [Степанова, 2018].

Применение однолетних травосмесей в животноводстве разнообразно. Скошенная трава используется как зеленый корм, для получения сена и силосной массы, других видов кормов (брикеты, гранулы, травяная мука).

Так как качество получаемой продукции животноводства зависит от качества кормов, то вопрос о засоренности посевов однолетних травосмесей имеет большое практическое значение.

Соответственно, цель исследования – выявить наиболее стабильные сорные компоненты в посевах однолетних кормовых трав на территории Ленинградской области.

Материалы и методы

Для реализации поставленной цели применялся метод ретроспективного анализа: материалами для исследования послужили данные мониторинга посевов однолетних кормовых трав (преимущественно вико-овсяная смесь – примерно 40% овса и 60% вики) на территории Ленинградской области за период с 1999 по 2016 г., осуществленного сотрудниками сектора (ранее лаборатории) гербологии ВИЗР. Материалы получены методом маршрутного обследования [Лунева, 2009]. Систематизация данных в соответствии с поставленной задачей проведена при помощи

герботологической базы данных ВИЗР [Мысник, 2015] и программы «Герболог-Инфо» [Свидетельство..., 2016]. Структура видового состава сорных растений в агрофитоценозах однолетних травосмесей установлена методом флористического анализа [Толмачев, 1986], степень сходства видовых составов отдельных агроклиматических районов выявлена путем расчета коэффициента флористического сходства Жаккара [Марков, 1972]. Постоянство встречаемости видов сорных растений оценено по методике Казанцевой [Казанцева, 1971].

Результаты исследований и их обсуждение

В результате ретроспективного анализа многолетних данных мониторинга посевов однолетних травосмесей на территории Ленинградской области выявлено 129 видов сорных растений из 90 родов, входящих в 27 семейств.

Виды распределены по семействам неравномерно. В состав 10 ведущих по численности семейств входят 74.42% зарегистрированных видов. Первые три позиции по численности занимают семейства Астровые, Мятликовые и Капустные (рис. 1). Это соответствует выявленным закономерностям для флоры Европейской России [Шмидт, 1984] и подтверждает тот факт, что сорные растения подчиняются тем же природным закономерностям, что и дикорастущие. Доля мало видовых семейств (1–2 вида) довольно велика и составляет 40.74%.

В результате оценки встречаемости видов сорных растений по классам постоянства выделена группа из 14 доминирующих видов (III – V классы постоянства встречаемости). Все эти виды входят в семейства, составляющие

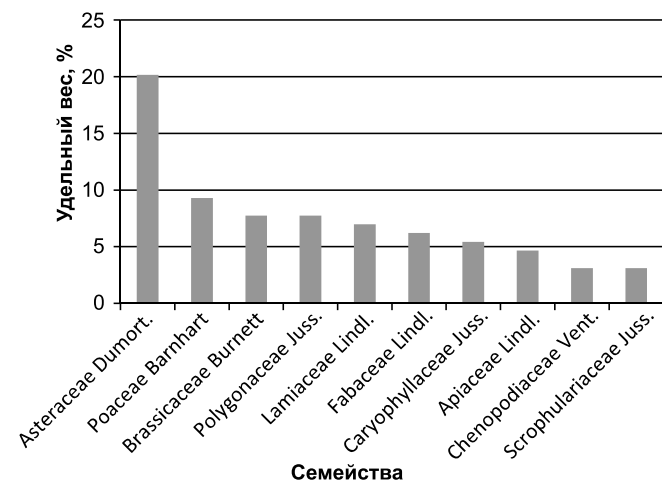


Рисунок 1. Группа ведущих семейств сорных растений в посевах однолетних травосмесей на территории Ленинградской области (1999–2016 гг.).

группу ведущих. Виды распределились по классам следующим образом:

V класс постоянства встречаемости (81–100%) – марь белая (*Chenopodium album* L.);

IV класс постоянства встречаемости (61–80%) – звездчатка средняя (*Stellaria media* (L.) Vill.), персикария щавельлистная (*Persicaria lapathifolia* (L.) S.F. Gray), ромашка непахучая (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.);

III класс постоянства встречаемости (41–60%) – фаллопия вьюнковая (*Fallopia convolvulus* (L.) A. Loeve), лепидотека душистая (*Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt.), жерушник болотный (*Rorippa palustris* (L.) Bess.), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess.), торица полевая (*Spergula arvensis* L.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), желтушник левкойный (*Erysimum cheiranthoides* L.), редька дикая (*Raphanus raphanistrum* L.), горец птичий (*Polygonum aviculare* L.).

Также была выделена группа из 14 сопутствующих видов сорных растений (2 класс постоянства встречаемости): одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.), марь сизая (*Chenopodium glaucum* L.), пикульник двунадрезанный (*Galeopsis bifida* Voenn.), лютик ползучий (*Ranunculus repens* L.), ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), подорожник большой (*Plantago major* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), яснотка пурпурная (*Lamium purpureum* L.), фиалка полевая (*Viola arvensis* Murr.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), череда трехраздельная (*Bidens tripartita* L.), крестовник обыкновенный (*Senecio vulgaris* L.), незабудка полевая (*Myosotis arvensis* (L.) Hill.). Встречаемость видов данной группы на полях однолетних трав составила от 21.35% до 34.83%.

Около половины всех зарегистрированных видов сорных растений в посевах однолетних кормовых трав имеют встречаемость ниже 5%. Они выделены в группу редко встречающихся видов сорных растений. Из них 74.13% были отмечены всего 1–2 раза за изучаемый период; соответственно, такие виды не имеют потенциальной возмож-

Таблица 2. Состав групп ведущих семейств сорных растений в агрофитоценозах однолетних кормовых трав на территории Ленинградской области (1999–2016 гг.).

Агроклиматический район II		Агроклиматический район V-1	
Семейство	Удельный вес, %	Семейство	Удельный вес, %
Asteraceae Dumort.	19.05	Asteraceae Dumort.	23.17
Brassicaceae Burnett	9.52	Brassicaceae Burnett	9.76
Polygonaceae Juss.	9.52	Poaceae Barnhart	9.76
Caryophyllaceae Juss.	8.33	Lamiaceae Lindl.	7.32
Lamiaceae Lindl.	8.33	Polygonaceae Juss.	7.32
Poaceae Barnhart	5.95	Fabaceae (Bieb.) Fisch.	6.10
Chenopodiaceae Vent.	3.57	Chenopodiaceae Vent.	4.88
Equisetaceae Rich. ex DC	3.57	Caryophyllaceae Juss.	3.66
Fabaceae (Bieb.) Fisch.	3.57	Apiaceae Lindl.	2.44
Ranunculaceae Juss.	3.57	Ranunculaceae Juss.	2.44

Основу данных групп составляют те же 8 семейств, что присущи и агрофитоценозам однолетних травосмесей Ленинградской области в целом: Астровые, Капустные, Гречишные, Мятликовые, Гвоздичные, Яснотковые, Бобовые, Маревые. Семейство Бурачниковые в обоих агрорайонах вытеснено семейством Лютиковые; семейство Сельдерей-

ности оказать влияние на посеvy культуры. Данная группа включает в себя заносные виды, случайно попавшие на поля с семенным материалом (подсолнечник однолетний (*Helianthus annuus* L.), ластовень острый (*Cynanchum acutum* L.); сорную примесь другой культуры (гречиха посевная (*Fagopyrum esculentum* Moench.)); виды, характерные для местной флоры, но заходящие на окраины полей довольно редко (зубчатка обыкновенная (*Odontites vulgaris* Moench), дудник лесной (*Angelica sylvestris* L.), вербейник обыкновенный (*Lysimachia vulgaris* L.)); виды, северная граница ареала которых проходит по территории Ленинградской области (паслен черный (*Solanum nigrum* L.), ежовник обыкновенный (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.)).

Наибольшее количество обследованных полей однолетних кормовых трав сосредоточены в пригородном (V-1) и II агроклиматических районах Ленинградской области [Журина, 2004]. Поэтому данные агрорайоны были выбраны для сравнения.

Как показывают данные таблицы 1, сорный компонент агрофитоценозов однолетних кормосмесей сравниваемых районов имеет примерно одинаковые показатели по количеству таксономических единиц. Следовательно, отличия будут иметь качественный характер.

Таблица 1. Таксономические показатели видового состава сорных растений в агрофитоценозах однолетних кормовых трав на территории Ленинградской области (1999–2016 гг.).

Таксономические показатели	Агроклиматический район	
	II	V-1
Число семейств	24	25
Число родов	64	67
Число видов	84	82

Полученное значение коэффициента Жаккара (46.90%) показало довольно высокое флористическое сходство сорных компонентов посевов однолетних трав обоих агроклиматических районов.

Проведенное сравнение групп 10 ведущих семейств сорных растений обоих агрорайонов также продемонстрировало их большое сходство (табл. 2).

Таблица 2. Состав групп ведущих семейств сорных растений в агрофитоценозах однолетних кормовых трав на территории Ленинградской области (1999–2016 гг.).

Агроклиматический район II		Агроклиматический район V-1	
Семейство	Удельный вес, %	Семейство	Удельный вес, %
Asteraceae Dumort.	19.05	Asteraceae Dumort.	23.17
Brassicaceae Burnett	9.52	Brassicaceae Burnett	9.76
Polygonaceae Juss.	9.52	Poaceae Barnhart	9.76
Caryophyllaceae Juss.	8.33	Lamiaceae Lindl.	7.32
Lamiaceae Lindl.	8.33	Polygonaceae Juss.	7.32
Poaceae Barnhart	5.95	Fabaceae (Bieb.) Fisch.	6.10
Chenopodiaceae Vent.	3.57	Chenopodiaceae Vent.	4.88
Equisetaceae Rich. ex DC	3.57	Caryophyllaceae Juss.	3.66
Fabaceae (Bieb.) Fisch.	3.57	Apiaceae Lindl.	2.44
Ranunculaceae Juss.	3.57	Ranunculaceae Juss.	2.44

ные сохраняет свою ведущую роль в агрорайоне V-1, но вытесняется семейством Хвощевые в агрорайоне II.

Для обоих агрорайонов также были выделены группы доминирующих видов сорных растений. Основу этих групп составляют 9 видов сорных растений, выходящих в доминанты в обоих агроклиматических районах, а также

на уровне агроценозов данной культуры на уровне области в целом: пастушья сумка обыкновенная, марь белая, фаллопия вьюнковая, лепидотека душистая, персикария щавелелистная, горец птичий, жерушник болотный, звездчатка средняя, ромашка непахучая.

Очевидно, что, несмотря на выявленную общность состава, группы доминирующих видов сорных растений в обоих агроклиматических районах имеет свою специфику.

В посевах однолетних кормовых трав II агроклиматического района в доминанты выходят 14 видов сорных растений. Помимо 9 общих, данную группу составляют еще 5 видов. Из них 2 – редька дикая, торица полевая являются доминантами и на уровне области в целом, а пырей ползучий, одуванчик лекарственный, тысячелистник обыкновенный из группы сопутствующих на уровне области перешли в группу доминант на уровне агрорайона.

В посевах однолетних кормовых трав V-1 агроклиматического района в доминанты вошли также 14 видов сорных растений. Помимо 9 общих, представлено еще 5 видов. Из них бодяк щетинистый, желтушник левкойный, осот полевой являются доминантами на уровне области в целом; 2 вида (марь сизая, подорожник большой) из группы сопутствующих на уровне области перешли в группу доминант на уровне агрорайона.

Состав группы сопутствующих видов сорных растений в посевах однолетних кормовых трав обоих сравниваемых районов тоже имеет свою специфику.

Для II агроклиматического района группу сопутствующих составляют 18 видов сорных растений. Из них 7 видов являются таковыми и на уровне области в целом (лютик ползучий, пикульник двунадрезанный, ярутка полевая, фиалка полевая, марь сизая, яснотка пурпурная, подорожник большой); 3 вида на уровне области являются доминирующим (бодяк щетинистый, осот полевой, желтушник левкойный). Восемь видов сорных растений дополняют группу сопутствующих в данном агрорайоне: пикульник красивый (*Galeopsis speciosa* Mill.), мята полевая (*Mentha arvensis* L.), дымянка лекарственная (*Fumaria officinalis* L.), лапчатка серебристая (*Potentilla argentea* L.), щавель длиннолистный (*Rumex longifolius* DC), звездчатка злаковая (*Stellaria graminea* L.), крапива двудомная (*Urtica dioica* L.).

Для пригородного агроклиматического района группу сопутствующих составляют 10 видов сорных растений. Из них 5 видов являются таковыми и на уровне области в целом (череда трехраздельная, лютик ползучий, крестовник обыкновенный, одуванчик лекарственный, пикульник двунадрезанный); 2 вида на уровне области являются доминирующими (редька дикая, торица полевая). Три вида сорных растений дополняют группу сопутствующих в данном агрорайоне: капуста полевая (*Brassica campestris* L.), мятлик однолетний, лебеда простертая (*Atriplex prostrata* Bouscher ex DC).

Также следует обратить внимание на виды, которые по своим показателям встречаемости находятся на границе вхождения в группу сопутствующих сорных растений на

уровне Ленинградской области в целом (капуста полевая, дымянка лекарственная, пикульник красивый – встречаемость 20.22%). К тому же эти виды уже вошли в группы сопутствующих на уровне сравниваемых агрорайонов.

Анализ видового состава доминирующих и сопутствующих видов сорных растений по продолжительности жизни показал, что в данных группах обоих агрорайонов преобладают малолетние виды (II агрорайон – 75.0%, V-1 агрорайон – 62.5%). Более высокая доля многолетних видов в посевах однолетних травосмесей может быть обусловлена более низким уровнем агротехники в хозяйствах данного района.

Некоторые виды из числа доминирующих и сопутствующих могут оказать вредное воздействие на состояние сельскохозяйственных животных при поедании их в больших количествах: виды мари и лебеды вызывают понос, желтушник левкойный влияет на дыхательную систему, виды пикульника – на нервную систему, звездчатка злаковая вызывает общую слабость и поражение двигательного аппарата. Крапива двудомная причиняет контактные повреждения. Поедаемые коровами полынь обыкновенная, тысячелистник обыкновенный придают молоку горечь, ярутка полевая и редька дикая – специфический привкус [Дударь, 1980; Вильнер, 1974]. Поэтому присутствие этих видов в посевах трав нежелательно.

Таким образом, видовой состав сорных растений в посевах однолетних кормовых травосмесей представлен 129 видами из 90 родов и 27 семейств. Около $\frac{3}{4}$ видов входят в ведущие по численности 10 семейств. Половина зарегистрированных видов имеют встречаемость ниже 5%, и следовательно, существенного влияния на состояние посевов оказать не могут.

Ядро засоренности образовано 28 видами сорных растений, составляющими группы доминирующих и сопутствующих на уровне области в целом; большинство из них сохраняют свой статус и на уровне сравниваемых агроклиматических районов. В то же время, некоторые из доминирующих на уровне области видов несколько теряют свои позиции и переходят в группу сопутствующих на уровне агрорайона и наоборот.

Видовые составы сорных растений посевов однолетних кормовых травосмесей II и V-1 агроклиматических районов имеют как выраженное сходство по количественным таксономическим показателям, составу групп ведущих семейств, доминирующих и сопутствующих видов, так и различия. Каждый из агрорайонов имеет свою специфику в составе групп доминирующих и сопутствующих видов, которые дополняются новыми видами.

При отсутствии кардинальных климатических изменений а также существенных изменений в технологии выращивания однолетних травосмесей можно прогнозировать сохранение выявленных тенденций представленности видов сорных растений в посевах данной культуры на территории Ленинградской области; стабильного присутствия 28 видов сорных растений, составляющих ядро засоренности, в агрофитоценозах данной культуры.

Исследование выполнено по Государственному заданию ФГБНУ ВИЗР (проект № 0665-2018-0001)

Библиографический список (References)

Вильнер А.М. Кормовые отравления. Л.: «Колос», 1974. 408 с.

Дударь А.К. Ядовитые растения лугов, сенокосов и пастбищ. М.: Россельхозиздат, 1980. 112 с.

Журина Л.Л. Методические указания по составлению агроклиматической характеристики хозяйства (района) для студентов агрономических специальностей (Ленинградская область). СПб, 2002. 20 с.

- Казанцева А.С. Основные агрофитоценозы предкамских районов ТАССР // Вопросы агрофитоценологии. Казань, 1971. С. 10–74.
- Лунева Н.Н. Технологические методы учета и мониторинга сорных растений в агроэкосистемах // Высокопроизводительные и высокоточные технологии и методы фитосанитарного мониторинга. СПб: ВИЗР, 2009. С. 39–56.
- Марков М.В. Агрофитоценология. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1972. 272 с.
- Мысник Е.Н. Герботологическая база данных – необходимый инструмент фитосанитарного мониторинга // Современные системы и методы фитосанитарной экспертизы и управления защитой растений: Материалы Международной конференции с элементами научной школы для молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 219–224.
- Посевные площади Российской Федерации в 2017 г. Федеральная служба государственной статистики. Главный межрегиональный центр. 2018. [Электронный ресурс] URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1265196018516 (дата обращения: 18.04.2018).
- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ 2016610137. Рос. Федерация. Герботолог-Инфо / Н.Н.Лулева, Е.Г. Лебедева, Е.Н. Мысник; правообладатель ФГБНУ ВИЗР. № 2016610137; заявл. 17.11.2015; зарегистр. 11.01.2016; опубл. 20.02.2016, Программы для ЭВМ. Базы данных. Топологии интегральных микросхем. N 2. 1 с.
- Степанова Н.Г. Перезалужение многолетних трав – точка роста урожайности и качества кормов. Комитет по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Ленинградской области. 2017. [Электронный ресурс] URL: http://agroprom.lenobl.ru/Files/file/stepanova_09_06_2017_den_polya_2017.pdf (дата обращения: 18.04.2018).
- Толмачев А. И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск, 1986. 195 с.
- Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1980. 176 с.

Translation of Russian References

- Dudar' A.K. Poisonous plants of meadows, haymakings and pastures. Moscow: Rossel'khozizdat, 1980. 112 p. (In Russian).
- Kazantseva A.S. Main agrophytocenoses in districts near Kama of TASSR // Voprosy agrofytosenologii. Kazan', 1971. P. 10–74. (In Russian).
- Luneva N.N. Technological methods of account and monitoring of weed plants in agroecosystems // In: Vysokoproizvoditel'nye i vysokotochnye tekhnologii i metody fitosanitarnogo monitoringa. Saint-Petersburg: VIZR, 2009. P. 39–56. (In Russian).
- Luneva N.N., Lebedeva E.G., Mysnik E.N. Certificate on state registration of computer program № 2016610137 "Gerbotolog-Info". Moscow, Russian Federation. Registered 11.01.2016; published 20.02.2016. Programmy dlya EVM; Bazy dannykh: Topologii integralnykh mikroskhem. 2016. N 2. 1 p. (In Russian).
- Markov M.V. Agrophytocenology. Kazan': Izd-vo Kazanskogo un-ta, 1972. 272 p. (In Russian).
- Mysnik E.N. Weed database – necessary instrument of the modern phytosanitary monitoring // In: Sovremennye sistemy i metody fitosanitarnoy ekspertizy i upravleniya zashchitoy rasteniy Materialy Mezhdunarodnoy konferentsii s elementami nauchnoy shkoly dlya molodykh uchenykh, aspirantov i studentov. 2015. P. 219–224. (In Russian).
- Shmidt V.M. Statistical methods in comparative floristics. Leningrad: Izd-vo Leningr. un-ta, 1980. 176 p. (In Russian).
- Sown areas in the Russian Federation in 2017. Moscow: Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki. Glavnyy mezhregional'nyy tsentr. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki. Glavnyy mezhregional'nyy tsentr. 2018. [Http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1265196018516](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1265196018516) (accessed: 18.04.2018). (In Russian).
- Stepanova N.G. Meadow re-formation perennial grasses – a point increase of productivity and quality of forage. In: Komitet po agropromyshlennomu i rybkhozyaystvennomu kompleksu Leningradskoy oblasti. 2017. [Http://agroprom.lenobl.ru/Files/file/stepanova_09_06_2017_den_polya_2017.pdf](http://agroprom.lenobl.ru/Files/file/stepanova_09_06_2017_den_polya_2017.pdf) (accessed: 18.04.2018). (In Russian).
- Tolmachev A. I. Methods of comparative floristics and problem of florogenesis. Novosibirsk, 1986. 195 p. (In Russian).
- Vilner A.M. Poisonings with forage herbs. Leningrad: Kolos, 1974. 408 p. (In Russian).
- Zhurina L.L. Study guide on compiling agroclimatic characteristics of a farm (district) for students of agronomical specialities (Leningrad Region). Saint-Petersburg, 2002. 20 p. (In Russian).

Plant Protection News, 2018, 3(97), p. 84–87

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF WEEDINESS OF ANNUAL FODDER HERB CROPS ON THE TERRITORY OF LENINGRAD REGION

E.N. Mysnik

All-Russian Institute of Plant Protection, St. Petersburg, Russia

Annual fodder herbs are an important component of diet of farm animals. Research objective is to reveal the most stable weed components in crops of annual herbs on the territory of Leningrad Region. The results of crop monitoring, retrospective and floristic analyses of specific composition, assessment of constancy of species occurrence are carried out. The specific structure is presented by 129 species, 90 genus, 27 families. Groups of 14 dominating and 14 accompanying species are allocated. Comparison of specific composition of weed plants of crops of herbs of agroclimatic areas II and V-1 is carried out. Their similarity and distinction are shown. Groups of dominating (14 and 18 species respectively) and accompanying (18 and 10 species respectively) species are allocated. The forecast of preservation of the revealed tendencies in representation of species of weed plants in crops of annual herbs, of stable presence of 28 weed species, which are the center of weediness in agrophytocenoses of this culture, is given.

Keywords: weed plant, annual fodder herb, species composition, dominating species, accompanying species, similarity, difference.

Сведения об авторе

Всероссийский НИИ защиты растений, шоссе Подбельского, 3, 196608 Санкт-Петербург, Пушкин, Российская Федерация
Мысник Евгения Николаевна. Старший научный сотрудник, кандидат биологических наук, e-mail: vajra-sattva@yandex.ru

Information about the author

All-Russian Institute of Plant Protection, Podbelskogo Shosse, 3, 196608, St. Petersburg, Pushkin, Russian Federation
Mysnik Evgenia Nikolaevna, Senior Researcher, Phd in Biology, e-mail: vajra-sattva@yandex.ru