

На правах рукописи



Кондратков Павел Вячеславович

СЕГЕТАЛЬНАЯ ФЛОРА СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

03.02.01 Ботаника

Автореферат
диссертации на соискание учёной степени
кандидата биологических наук

Москва – 2020

Диссертационная работа выполнена на кафедре биоразнообразия и биоэкологии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

Научный руководитель:

Третьякова Алёна Сергеевна –
доктор биологических наук, доцент, профессор
кафедры биоэкологии и биоразнообразия Уральского
федерального университета имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина

Официальные оппоненты:

Баранова Ольга Германовна –
доктор биологических наук, профессор, ведущий
научный сотрудник ФГБУН Ботанический институт
имени В.Л. Комарова РАН

Лариса Михайловна Абрамова –
доктор биологических наук, профессор, главный
научный сотрудник Южно-Уральского ботанического
сада-института УФИЦ РАН, Заслуженный деятель
науки РБ и РФ

Ведущая организация:

ФГБУН Институт экологии волжского бассейна
Российской Академии Наук (ИЭВБ РАН)

Защита диссертации состоится 18 февраля 2020 г. в 13 часов 00 мин. на заседании диссертационного совета Д 002.028.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина Российской академии наук (ГБС РАН) по адресу: 127276 Москва, Ботаническая ул., д. 4, конференц-зал. Факс: +7 499 977 91 72.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГБС РАН и на сайте www.new.gbsad.ru.

Автореферат разослан «___» _____ 20 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета
кандидат биологических наук



А.С. Рябченко

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Традиционно сорные растения рассматриваются в качестве нежелательного компонента агрофитоценозов. Они увеличивают затраты на производство сельскохозяйственной продукции, оказывая негативное влияние на развитие культурных растений, конкурируя с ними за существующие ресурсы, снижая их урожайность, затрудняя уборку. Интенсивное ведение сельского хозяйства изменило флору сорных растений, привело к снижению их видового богатства и исчезновению некоторых видов.

На современном этапе наблюдается переход к экологическому земледелию, одним из принципов которого является разумное использование гербицидов. В этом случае эффективность борьбы с сорными растениями зависит от наличия полных данных об их биологическом разнообразии, распространении и эколого-биологических особенностях. Флору сорных растений следует рассматривать как особый экологический вариант флоры, исторически сложившуюся совокупность видов, произрастающих на обрабатываемых почвах (Туганаев, 1971). Б. А. Юрцев и Р. В. Камелин (1991) парциальные флоры посевов обозначают термином «сеgetальная флора».

В России выполнен большой объём исследований, посвящённых изучению сеgetальных флор различных регионов. В европейской части России – это цикл работ Е. В. Шляковой, Н. Н. Луневой и Т. А. Палкиной, в азиатской части – это работы Т. Н. Ульяновой и Т. А. Терехиной. В Уральском регионе исследования сеgetальной флоры проведены в Башкирии под руководством Б. М. Миркина (Миркин и др., 1985; Слепцова, Рудаков, 1985; Хасанова и др., 2014; Хасанова и др., 2016 и др.). Значительные работы проведены в Республиках Удмуртия и Татарстан В. В. Туганаевым с коллегами (Туганаев, 1971, 1984; Казанцева, 1971; Баранова, 2011). В Свердловской области изучение видового состава сеgetальных растений проведено в период с 1997 по 2003 гг. Третьяковой А.С. (Третьякова, 2000; 2006).

В настоящее время в сельском хозяйстве области произошли серьёзные изменения. Во-первых, существенно сократились площади посевов: на начало XX в. посевные площади составляли 900 тыс. га, во второй половине XX в. – 1500 тыс. га, к 2016 году – 870 тыс. га (Мамяченков, 2016). Во-вторых, изменилась структура посевных площадей. Из ассортимента возделываемых культур практически исчезли рожь, гречиха, просо. В то же время в регионе появились посевы рапса, белой горчицы, подсолнечника, сои. В связи с этим возникла необходимость в проведении повторных работ по инвентаризации видового состава сеgetальной флоры Свердловской области. Кроме того, многие аспекты остаются малоизученными. В частности, не рассматривались широтные и долготные вариации биоразнообразия сеgetальных растений, а также многолетние изменения их видового состава. Изучение биологического разнообразия сорняков имеет фундаментальное значение для понимания процессов расселения растений под влиянием человека и формирования антропогенных вариантов растительных сообществ. В связи с этим актуально провести всестороннее изучение сеgetальных растений Свердловской области.

Цель и задачи исследования. Цель работы – на основании инвентаризации сеgetальной флоры Свердловской области изучить закономерности ее структуры и динамики. Для решения были поставлены следующие задачи:

1. выявить видовой состав сеgetальных растений и охарактеризовать систематическую и типологическую структуру сеgetальной флоры, выяснить ее особенности.

2. охарактеризовать аборигенную и адвентивную фракции в составе сеgetальной флоры и выявить их отличительные черты;

3. выяснить закономерности географического распространения сеgetальных растений на территории Свердловской области, оценить их активность;

4. определить основные тенденции многолетних изменений видового состава сеgetальных растений области.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Сеgetальная флора Свердловской области представлена 258 видами. Основу сеgetальной флоры образуют аборигенные виды. Высокое участие в ее сложении принимают адвентивные растения, доля которых достигает 42 %. Аборигенная и адвентивная фракции различаются по составу ведущих семейств, жизненных форм и ценотических элементов.

2. Сеgetальная флора Свердловской области представлена несколькими географическими вариантами, соответствующими природным зонам – северной лесостепи, южной тайги и средней тайги, которые различаются по уровню видового богатства и не обнаруживают полного сходства видового состава.

3. Историческая и современная сеgetальная флора представлены примерно равным числом видов, за последние 100 лет большая часть как аборигенных (70 %), так и адвентивных (62 %) видов сохранились в составе сеgetальных растений области.

Научная новизна. Впервые выявлено таксономическое разнообразие сеgetальной флоры Свердловской области на современном этапе – 258 видов. Показано ее высокое сходство с таковой других регионов по составу 10 ведущих семейств, равному соотношению поликарпических и монокарпических жизненных форм, высокой доле адвентивных растений. Дана подробная характеристика аборигенной и адвентивной фракций. Впервые рассмотрена встречаемость и обилие сеgetальных растений в агрофитоценозах Свердловской области и выявлены наиболее активные виды. Впервые обозначены многолетние изменения видового состава и установлено, что две трети как аборигенных, так и адвентивных видов сохранились среди сеgetальных растений области. Показано, что изменения видового состава и обилия сеgetальных растений в Свердловской области совпадают с динамическими тенденциями во флоре средней полосы европейской части России. Впервые изучено географическое распространение сеgetальных растений на территории области. Установлено, что географические варианты сеgetальной флоры Свердловской области различаются по видовому составу и соответствуют природным зонам – северной лесостепи, южной тайги и средней тайги.

Теоретическая и практическая значимость. Теоретическая значимость исследования заключается в выявлении биологического разнообразия сеgetальных растений, закономерностей их распространения и важнейших биоэкологических особенностей; анализе многолетних изменений видового состава сеgetальной флоры Свердловской области. Это позволило расширить существующие представления о закономерностях антропогенной динамики растительности, биологическом разнообразии антропогенных фитоценозов, их структурно-функциональной организации.

Материалы по активности сеgetальных могут быть востребованы аграрными предприятиями области и необходимы для решения вопросов, связанных с

разработкой эффективных мероприятий по контролю численности сорных растений в агрофитоценозах. Собранный гербарий (около 300 листов) пополнил основные фонды гербария Уральского федерального университета (UFU). Материалы диссертации используются в учебных курсах Уральского федерального университета им. первого Президента России Б. Н. Ельцина: «Экология растений», «География растений», «Биологическое ресурсоведение», «Фитоценология», а также при проведении летних учебных и производственных практик по ботанике.

Личный вклад соискателя. Автором диссертации совместно с научным руководителем определены тема, цель, задачи и план исследования. Автор лично проанализировал литературу, осуществил сбор материала, камеральную и статистическую обработку данных. Анализ собранных данных выполнен автором совместно с научным руководителем. Доля личного участия автора в подготовке и написании совместных публикаций составляет более 70 %.

Апробация работы. Основные положения диссертации были доложены на международных, всероссийских и региональных конференциях и совещаниях: на XIV Всероссийской научно-практической конференции «Зыряновские чтения» (Курган, 2016), на 5-й Международной конференции «Изучение адвентивной и синантропной флоры России и стран ближнего зарубежья: итоги, проблемы, перспективы» (Ижевск, 2017), на Международной научной конференции, посвящённой 100-летию профессора А.В. Положий (Томск, 2017), на IV Международной научной конференции «Экология и география растений и растительных сообществ» (Екатеринбург, 2018), на Международной конференции «Систематические и флористические исследования Северной Евразии» (к 90-летию со дня рождения проф. А.Г. Еленевского) (Москва, 2018), на I международной научной конференции «Камелинские чтения» (Пермь, 2019).

Публикации. Основные положения диссертационной работы изложены в 14 научных публикациях, в том числе 4 статьи в изданиях из Перечня ВАК Минобрнауки РФ.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, 5 глав, выводов и списка литературы, включающего 285 наименований (в том числе 49 – на английском языке). Работа изложена на 182 страницах, содержит 7 рисунков и 21 таблицу, в том числе одну в приложении. В приложения вынесены конспект сеgetальной флоры Свердловской области и видовой состав исторической и современной сеgetальной флоры Свердловской области.

Благодарности. Автор выражает глубокую признательность своему научному руководителю доктору биологических наук профессору кафедры биоразнообразия и биоэкологии Уральского федерального университета Третьяковой Алёне Сергеевне и Заслуженному деятелю науки РФ, доктору биологических наук профессору Виктору Андреевичу Мухину за всестороннюю помощь при подготовке диссертационной работы.

ГЛАВА 1. СЕГЕТАЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ: ПРОИСХОЖДЕНИЕ, БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Дано определение сегетальных растений как особой экологической группы растений вторичных местообитаний. Рассмотрены биоэкологические особенности сегетальных растений и факторы, оказывающие влияние на их распространение (Миркин и др., 1985; Tubiello et al., 2007; Лунёва, Тарунин, 2015; Лунева, 2017б). Проанализированы отечественные публикации, посвящённые изучению сегетальных растений и выделены основные направления их исследований: изучение таксономического разнообразия сегетальных растений (Терехина, 2000; Тайсумов и др., 2012; Палкина, 2015 и др.); изучение флоро- и ценогенеза компонентов пашенных сообществ (Туганаев, 1981; 1984; Ульянова, 1985; 1989); изучение эколого-географической обусловленности распространения видов сегетальных растений на территории Российской Федерации (Афонин и др., 2008; Афонин, Лунева, 2010; Лунева, 2017; 2018); разработка синтаксономии сегетальной растительности (Миркин и др., 1985; Абрамова, Миркин, 1986; Рудаков, Миркин, 1986; Миркин и др., 1987; Абрамова, 1987; Абрамова, Ульянова, 1987; Mirkin et al., 1988; Багрикова, 2004; Ямалов и др., 2007; Хасанова, Ямалов, 2013); исследование влияния экологических факторов на состав сегетальных сообществ (Миркин и др., 1985; Хасанова др., 2017).

ГЛАВА 2. РАЙОН, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Район исследований. Дана характеристика природных условий Свердловской области.

2.2 Объекты и методика исследований. Исследования видового состава сегетальных растений проведены в 2015–2018 гг. на территории Свердловской области традиционным маршрутным методом (Баранова, 2002; Щербаков, Майоров, 2006). Маршрутами была охвачена вся территория Свердловской области, где имеются посевные площади – 14 административных районов. Агрофитоценозы яровых культур занимают наибольшие площади в области: на их долю приходится 41.2 % посевных площадей, что составляет 3 444 км². Среди возделываемых яровых культур представлены пшеница (*Triticum aestivum* L.), овёс (*Avena sativa* L.), ячмень (*Hordeum distichon* L.), рапс (*Brassica napus* L.), горох (*Pisum sativum* L.), горчица (*Sinapis alba* L.), лён (*Linum usitatissimum* L.), кукурузы (*Zea mays* L.). Агрофитоценозами многолетних трав в области занято 3 051 км² или 36.5 % посевных площадей и представлены посевами клевера (*Trifolium pratense* L.) и люцерны (*Medicago sativa* L., *Medicago* × *varia* Martyn). Посевные площади пропашных культур составляют 593 км² (7 % посевных площадей области). Нами обследованы агрофитоценозы картофеля (*Solanum tuberosum* L.), капусты (*Brassica oleracea* L.), моркови (*Daucus sativus* (Hoffm.) Rohl.), редиса, редьки (*Raphanus raphanistrum* subsp. *sativus* (L.) Schmalh.) и свёклы (*Beta vulgaris* L.). На долю агрофитоценозов озимых зерновых культур в области приходится не более 1 % посевных площадей, или 92 км². Нами обследованы агрофитоценозы озимой ржи (*Secale cereale* L.).

В общей сложности было исследовано 150 полей: 86 полей с посевами яровых культур, 24 поля с посевами многолетних трав, 30 полей с посевами пропашных культур и 10 полей с посевами озимых культур. Для полей составляли списки

обнаруженных сегетальных видов растений. Виды, нуждающиеся в определении, гербаризировались. За весь период исследований было собрано более 300 гербарных листов, которые хранятся в Гербарии кафедры биоразнообразия и биоэкологии Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина (UFU).

По материалам исследований составлен конспект современной сегетальной флоры Свердловской области. Отнесение того или иного вида к числу аборигенных или адвентивных, а также биоэкологическая характеристика видов приведены в соответствии с готовыми аннотированными списками флоры Свердловской области. В конспекте семейства расположены по системе, принятой в последнем издании «Флоры средней полосы европейской части России» П. Ф. Маевского (2014), роды и виды внутри родов – в порядке латинского алфавита. Латинские названия приведены в соответствии с Рабочим списком всех известных видов растений (The Plant List: [сайт]. URL: <http://www.theplantlist.org>).

Флористический анализ выполнен по общепринятым методикам (Толмачев, 1974; Юрцев, Камелин, 1987а, б; 1991; Баранова, 2002). Учтены методические рекомендации по изучению сегетальных растений (Марков, 1972; Минибаев, 1974; Миркин, Злобин, 1990). Для оценки сходства и различия видового состава сегетальной флоры различных природно-ландшафтных округов и видов посевов использован коэффициент сходства Жаккара (Шмидт, 1984). Дендрограммы сходства видового состава построены в программе STATISTICA 6.0.

ГЛАВА 3. СТРУКТУРА СЕГЕТАЛЬНОЙ ФЛОРЫ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

3.1 Таксономическая структура. Сегетальная флора Свердловской области включает 258 видов сосудистых растений. Уровень видового богатства сегетальной флоры Свердловской области сходен с таковым сегетальной флоры Рязанской области – 263 вида (Палкина, 2015), Мордовии – 215 видов (Лунева и др., 2017), Ленинградской области – 272 вида (Терехина, Лунева, 2018) и Башкирии – 281 вид в (Хасанова и др., 2016). Наиболее богатыми по числу видов являются сегетальные флоры Алтайского края – 386 видов (Терехина, Лунева, 2018) и Чечни – 410 видов (Тайсумов и др., 2012).

Сегетальная флора области представлена двумя отделами *Equisetophyta* (1 %) и *Magnoliophyta* (99 %). Последний включает 217 видов двудольных (85 %) и 38 видов однодольных (25 %) растений. Состав ведущих семейств – *Asteraceae*, *Poaceae*, *Brassicaceae*, *Caryophyllaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Apiaceae*, *Rosaceae*, *Polygonaceae*, *Scrophulariaceae* – сегетальной флоры Свердловской области и других регионов России представлен практически одинаковым набором семейств. Отличия выражаются лишь в изменении ранга отдельных семейств, например, термофильное семейство *Chenopodiaceae* играет более высокую роль в сегетальных флорах Башкирии и Алтая, а в сегетальных флорах Свердловской и Ленинградской областей оно смещается на 12 место (табл. 1).

Родовой спектр возглавляют роды *Vicia* и *Potentilla*, которые включают по 7 видов, *Trifolium* – 6 видов, *Persicaria* и *Rumex* – 5 видов, *Artemisia*, *Brassica*, *Medicago*, *Poa*, *Ranunculus* и *Galium* – 4 вида. Эти же роды являются ведущими и в сегетальной флоре рассмотренных регионов России.

Таблица 1. Ранги ведущих по числу видов семейств сегетальной флоры регионов России

| Семейство | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|------|
| Asteraceae | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Poaceae | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3–4 | 2 | 2 |
| Brassicaceae | 3 | 5 | 3 | 3 | 4 | 2 | 6 | 3 |
| Caryophyllaceae | 4 | 4 | 8 | 7 | 5 | 5 | 5 | 7 |
| Fabaceae | 5 | 3 | 4–5 | 4 | 3 | 3–4 | 3 | 4 |
| Lamiaceae | 6–7 | 6 | 6–7 | 5 | 7 | 6 | 7 | 5 |
| Apiaceae | 6–7 | 9 | 4–5 | — | 6 | 9–10 | 9 | 8 |
| Rosaceae | 8 | — | — | 8–9 | 11 | 9–10 | 11–12 | 12 |
| Polygonaceae | 9 | 7 | 10 | 10 | 8 | 7 | 8 | 9–10 |
| Scrophulariaceae | 10 | 8 | — | 8–9 | 10 | 11 | 4 | 9–10 |
| Boraginaceae | — | — | 6–7 | — | 9 | 8 | 10 | 11 |
| Chenopodiaceae | — | — | 9 | 6 | 12 | 12–13 | 11–12 | 6 |
| Общее число видов во флоре | 258 | 202 | 410 | 281 | 263 | 215 | 272 | 386 |

Примечание. Сегетальная флора 1: Свердловской области; 2: Республики Удмуртия; 3: Республики Чечня; 4: Республики Башкортостан; 5: Рязанской области; 6: Республики Мордовия; 7: Ленинградской области; 8: Алтайского края.

3.2 Эколого-биоморфологическая структура. Среди основных биоморфологических групп, выделяемых по классификации И. Г. Серебрякова, монокарпические и поликарпические травянистые растения находятся в равном соотношении – 50.8 % (131 вид) и 49.2 % (127 видов) соответственно. Абсолютное большинство монокарпических растений в сегетальной флоре представлено однолетними травами. Больше половины поликарпических видов (52 %) – это вегетативно-подвижные растения, включающие длинно- и короткокорневищные, столонообразующие, корнеотпрысковые, ползучие, и клубнеобразующие формы. Усиление роли терофитов в сегетальной флоре, несомненно, обусловлено условиями агрофитоценозов, в частности постоянной механической обработкой почвы.

3.3 Генетические фракции сегетальной флоры.

3.3.1 Таксономическая структура аборигенной и адвентивной фракций. В составе сегетальной флоры две генетические фракции: аборигенная (149 видов, 103 рода, 31 семейство) и адвентивная (109 видов, 81 род, 29 семейств). Высокий уровень адвентизации (42 %) сегетальной флоры отмечается и другими исследователями.

Общими для семейственно-видовых спектров аборигенной и адвентивной фракций являются 7 семейств: *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Caryophyllaceae*, *Brassicaceae*, *Lamiaceae* и *Polygonaceae*. Вследствие существенного преобладания адвентивных видов над аборигенными в семействе *Brassicaceae*, оно резко повышает свою значимость с 10 места в аборигенной фракции до 1 в адвентивной. Семейства, богатые аборигенными видами, например *Caryophyllaceae* и *Polygonaceae*, наоборот, снижают свой ранг с 5–6-го в аборигенной фракции до 8–9-го в адвентивной. Из числа ведущих семейств адвентивной фракции выпадают *Rosaceae*, *Scrophulariaceae* и *Apiaceae*, занимающие высокие позиции в аборигенной фракции сегетальной флоры. Наоборот, такие семейства как *Boraginaceae*, *Chenopodiaceae* и *Solanaceae*

усиливают свои позиции и появляются среди ведущих таксонов в адвентивной фракции (рис. 1).

Наиболее крупными родами в адвентивной фракции являются *Brassica*, *Vicia*, *Galeopsis*, *Hordeum*, *Sonchus* и *Chenopodium*. В аборигенной фракции к числу наиболее крупных отнесены *Trifolium*, *Potentilla*, *Persicaria*, *Poa*, *Rumex*, *Ranunculus*, *Equisetum*, *Vicia*, *Plantago*, *Agrostis*.

3.3.2 Географическая структура аборигенной и адвентивной фракций.

Основная масса аборигенных видов (87 %) сегетальной флоры Свердловской области – это широкоареальные виды: голарктические, евразийские и европео-западноазиатские. В спектре зональных геоэлементов преобладают пюризональные виды (66.4 %). Другой крупный геоэлемент рассматриваемой флоры – бореальный. На его долю приходится около 20 % видового состава аборигенной фракции.

Большая часть адвентивных растений сегетальной флоры – это виды с широким распространением в Евразии (57 %). 12 % видов имеют североамериканское происхождение. Среди гибридогенных видов, возникших в культуре, такие виды как *Brassica juncea* (L.) Czern., *Hordeum vulgare* L., *Medicago sativa* L., *Pisum sativum* L., *Triticum aestivum* L. и др. – всего 13 видов.

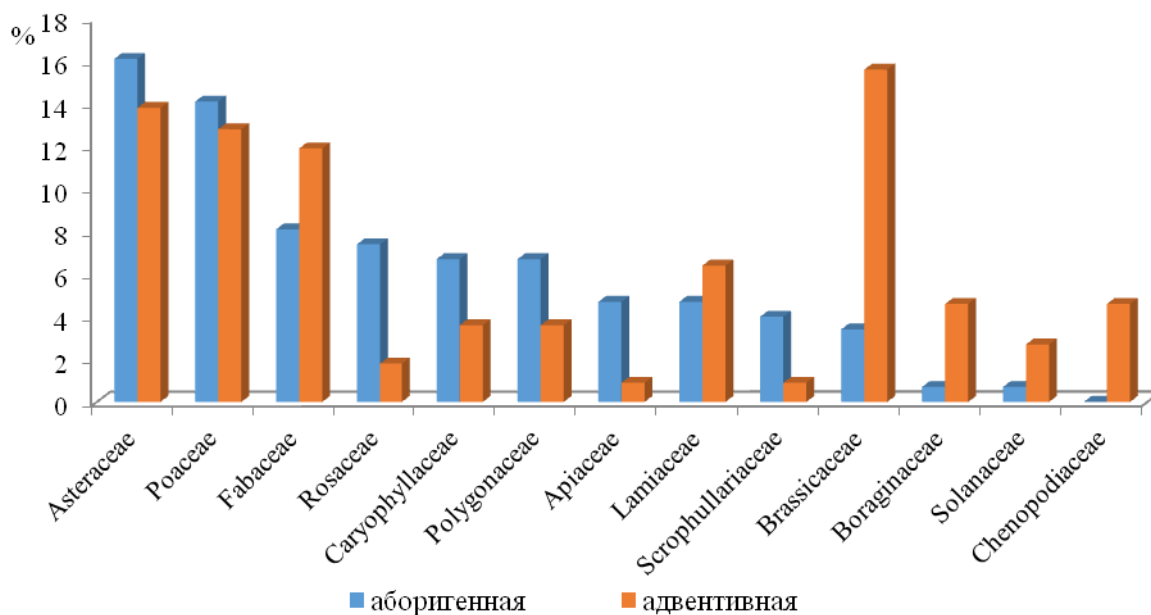


Рис. 1. Ведущие семейства аборигенной и адвентивной фракций сегетальной флоры

3.3.3 Биоморфологическая структура аборигенной и адвентивной фракций.

Анализ жизненных форм сегетальных растений по системе И. Г. Серебрякова, показал, что господствующее положение в составе каждой из выделенных флорогенетических фракций занимают травянистые растения (более 90 %). Абсолютное большинство адвентивных растений (82 %) представлены монокарпическими травами. В отличие от них аборигенные растения – преимущественно поликарпические травы (70 %). Среди них наиболее многовидовые группы корневищных и стержнекорневых видов (табл. 2).

Рассматриваемые фракции принципиально различаются и по составу ценологических групп. В аборигенной фракции представлены виды природных

растительных сообществ. Среди них преобладают луговые растения, в меньшей степени лесные и др. Адвентивные растения, наоборот, связаны со вторичными местообитаниями, рудеральными (42 %) и сегетальными (31 %).

Стабильный элемент адвентивной фракции представлен группами эпекофитов и агрофитов. Наиболее многочисленной является группа эпекофитов (67 %). Группа агрофитов немногочисленна – 12 видов, из которых 10 видов являются инвазионными и включены в Чёрный список флоры Свердловской области (Третьякова, 2016). Нестабильный элемент адвентивной фракции (группы эфемерофитов и колонофитов) насчитывает 24 вида или 22 %.

Ксенофиты (случайно занесенные растения) представлены 85 видами (79 %), а эргазиофиты (преднамеренно занесенные для целей интродукции, но в последующем натурализовавшиеся растения) – 23 видами (21 %).

Таблица 2. Спектр жизненных форм сегетальной флоры Свердловской области по системе И. Г. Серебрякова

| Биоморфологическая группа | Аборигенная фракция | Адвентивная фракция |
|---|---------------------|---------------------|
| Монокарпические травы | 41 (27.5 %) | 90 (82.6 %) |
| Поликарпические травы, в том числе: | 105 (70.5 %) | 18(16.5 %) |
| – корневищные | 38 (25.5 %) | 3 (2.7 %) |
| – стержнекорневые | 26 (7.4 %) | 8 (7.3 %) |
| – кистекокорневые | 7 (4.7 %) | 1 (0.9 %) |
| – дерновинные | 12 (8.1 %) | 1 (0.9 %) |
| – столонообразующие и ползучие | 12 (8.1 %) | — |
| – корнеотпрысковые | 6 (4.0 %) | 3 (2.7 %) |
| – клубнеобразующие | 1 (0.7 %) | 2 (1.8 %) |
| – лианоидные | 3 (2.0 %) | — |
| Древесные | — | 1 (0.9 %) |
| Споровые, корневищные травянистые хвощи | 3 (2 %) | — |
| Итого | 149 (100 %) | 109 (100 %) |

3.4 Активность сегетальных видов. Рассмотрение активности сегетальных видов дополняет флористический анализ и позволит оценить их позиции в агрофитоценозах.

Активность сегетальных видов определяли на основании обилия и частоты встречаемости. Обилие определяли по глазомерной шкале А. И. Мальцева (1962) от 1 балла (слабая степень засорённости) до 4 баллов (высокая степень засорённости).

Частоту встречаемости определяли по тому, в посевах какого количества культур обнаруживается вид и на основании класса постоянства: V класс (очень высокая встречаемость) – вид встречается в 81–100 % обследованных агрофитоценозов; IV класс (высокая встречаемость) – вид встречается в 61–80 % обследованных агрофитоценозов; III класс (средняя встречаемость) – вид встречается в 41–60 % обследованных агрофитоценозов; класс II (низкая встречаемость) – вид встречается в 21–40 % обследованных агрофитоценозов; I класс (очень низкая встречаемость) – вид встречается менее чем в 20 % обследованных агрофитоценозов (Казанцева 1971; Марков, 1972; Палкина, 2015).

Выделено 4 степени активности сеgetальных видов: высокоактивные (обилие 3–2 балла, класс постоянства IV–V, приурочены к агрофитоценозам всех культур), среднеактивные (обилие 2 балла, класс постоянства III, приурочены к агрофитоценозам большинства, реже всех культур), малоактивные (обилие 2–1 балла, класс постоянства II, приурочены к агрофитоценозам менее половины культур), неактивные (обилие 1 балл, класс постоянства I, приурочены к агрофитоценозам одной культуры).

Сеgetальные растения, наиболее распространённые в агрофитоценозах, с высоким обилием образуют группу высокоактивных видов. Она крайне малочисленна и включает 17 видов – около 7 % видового состава сеgetальной флоры (табл. 3). Большую часть образуют монокарпические травы (71 %), меньшую – поликарпические травы с интенсивным вегетативным размножением (корневищные и корнеотпрысковые). В группе высокоактивных видов 59 % составляют адвентивные растения. Среди них представлены исключительно натурализовавшиеся во флоре виды: 8 видов эпекофитов (*Erodium cicutarium* (L.) L'Hér., *Thlaspi arvense* L., *Fumaria officinalis* L., *Galeopsis bifida* Boenn., *G. speciosa* Mill., *Convolvulus arvensis* L., *Avena fatua* L., *Viola arvensis* Murray) и 2 вида – агриофиты (*Chenopodium album* L. и *Convolvulus arvensis* L.).

По ценотической принадлежности аборигенные высокоактивные виды – *Artemisia vulgaris* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Besser, *Taraxacum officinale* F.H. Wigg., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medikus, *Stellaria media* (L.) Vill. – луговые и эрозиофильные. Большую часть адвентивных видов можно отнести к сеgetальной ценотической группе, 2 вида (*Thlaspi arvense*, *Chenopodium album*) – к рудеральной.

Группа среднеактивных растений объединяет 9 % видового состава сеgetальной флоры (см. табл. 3). Среди них также преобладают монокарпические растения (61 %), а поликарпические травы составляют меньшую часть (35 %). Аборигенные виды составляют около трети среднеактивных видов – 39 %. В ценотическом спектре аборигенной фракции наибольший вклад вносит группа луговых растений: *Arctium tomentosum* Mill., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Linaria vulgaris* Mill., *Potentilla anserina* L., *Vicia cracca* L. Среди адвентивных видов, доля которых 61 %, представлены только эпекофиты и агриофиты (*Centaurea cyanus* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., *Lamium amplexicaule* L., *Sonchus arvensis* L., *S. oleraceus* L., *Amaranthus retroflexus* L.).

Малоактивные виды и неактивные составляют большую часть видового состава сеgetальной флоры (84 %). В группах с низкой активностью в спектре жизненных форм повышается доля поликарпических растений (см. табл. 3). Среди поликарпических трав появляются виды, не обладающие интенсивным вегетативным возобновлением: кистекорневые, дерновинные. Среди мало- и неактивных сеgetальных растений преобладают аборигенные виды – 60 % и 62 % соответственно. При этом их ценотический спектр становится более разнообразным и включает лесные (*Equisetum sylvaticum* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Angelica sylvestris* L., *Aegopodium podagraria* L. и др.), лугово-степные (*Dracocephalum thymiflorum* L., *Nonea rossica* Steven), петрофитно-степные (*Cerastium arvense* L.), лугово-болотные (*Ranunculus repens* L., *Lysimachia vulgaris* L.), прибрежно-водные (*Mentha arvensis* L., *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre, *Rorippa palustris* (L.) Besser) растения. Среди адвентивных растений появляются ненатурализовавшиеся во флоре

виды – эфемерофиты (*Vicia sativa* L., *Triticum aestivum* L., *Sinapis alba* L., *Phacelia tanacetifolia* Benth.) и колонофиты (*Veronica persica* Poir. ex Lam.).

Таблица 3. Группы видов сеgetальной флоры Свердловской области (абсолютное число видов/доля от общего числа видов, %)

| Характеристика | Высоко-активные | Средне-активные | Мало-активные | Не-активные |
|--|-----------------|-----------------|---------------|-------------|
| Количество аборигенных видов | 7/41.2 | 9/39.1 | 49/59.8 | 84/61.8 |
| Количество адвентивных видов, в том числе: | 10/58.8 | 14/60.9 | 33/40.2 | 52/38.2 |
| – агриофиты | 2/20.0 | 2/14.3 | 4/12.1 | 4/7.7 |
| – эпекофиты | 8/80.0 | 12/85.7 | 25/75.8 | 28/53.8 |
| – эфемерофиты | 0 | 0 | 3/9.1 | 17/32.7 |
| – колонофиты | 0 | 0 | 1/3.0 | 3/5.8 |
| <i>Биоморфологические группы</i> | | | | |
| Монокарпические травы | 12/70.6 | 14/60.9 | 36/43.9 | 58/42.7 |
| Поликарпические травы | 5/29.4 | 8/34.8 | 45/54.9 | 75/55.2 |
| Древесные | 0 | 0 | 0 | 1/0.7 |
| Полудревесные | 0 | 0 | 0 | 1/0.7 |
| Споровые, корневищные травянистые хвощи | 0 | 1/4.3 | 1/1.2 | 1/0.7 |
| Всего видов | 17 | 23 | 82 | 136 |

ГЛАВА 4. ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ СЕGETАЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ

4.1 Встречаемость сеgetальных растений в различных агрофитоценозах. Для изучения приуроченности сеgetальных растений к различным агрофитоценозам было сформировано 4 флористических списка сеgetальных растений, встречающихся в посевах яровых, озимых, пропашных культур и многолетних трав.

Наибольшим видовым разнообразием сорных растений отличается флора яровых культур (208 видов). Вероятно, это можно объяснить большими площадями, занятыми яровыми культурами (около 40 % посевных площадей в регионе) и разнообразием самих культур (7 возделываемых видов). Видовое разнообразие сеgetальных растений в посевах озимых зерновых культур значительно ниже – 102 вида сорных растений. Снижение видового разнообразия сеgetальной флоры посевов озимых, представленных только агрофитоценозами озимой ржи, вероятно, связано с небольшими площадями. В регионе их площади занимают в последние годы не более 1 %, или 92 км². Низкое число видов сорных растений в посевах озимых может определяться и воздействием культуры. В частности, наименьшее количество видов отмечено в посевах ржи в Ленинградской области (Мысник, 2013). Сеgetальные флоры пропашных и многолетних культур представлены примерно одинаковым числом видов – 153 и 159 видов соответственно.

Больше половины видового состава сеgetальной флоры – 132 вида или 58 %, не проявляют избирательности и встречаются агрофитоценозах 3–4 вариантов культур.

Группа специфических видов, встречающихся только в одном варианте культур, насчитывает 52 вида и объединяет 22 % сеgetальных растений. В агрофитоценозах яровых культур встречается 33 специфических вида. Среди них 28 аборигенных (*Agrostis canina* L., *Arabis pendula* L., *Hypericum perforatum* L., *Persicaria minor* (Huds.) Opiz, *Solanum kitagawae* Schonb.-Tem. и др.) и 5 адвентивных (*Artemisia sieversiana* Willd., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & A. Gray, *Echium vulgare* L., *Scleranthus annuus* L., *Vicia villosa* Roth и др.) видов. Специфический компонент флоры посевов многолетних трав представлен 13 видами, среди которых 6 адвентивных видов (*Atriplex patula* L., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Lepidium densiflorum* Schrad., *Senecio vulgaris* L. и др.) и 7 аборигенных (*Beckmannia syzigachne* (Steud.) Fernald, *Plantago lanceolata* L., *Verbascum nigrum* L. и др.). Во флоре агрофитоценозов пропашных культур 4 специфических вида: 2 аборигенных (*Bidens radiata* Thuill., *Persicaria hydropiper* (L.) Delarbr.) и 2 адвентивных (*Armoracia rusticana* P.G. Gaertn., B. Mey. & Scherb., *Hyoscyamus niger* L.). Исключительно в агрофитоценозах озимой ржи встречены 2 вида *Bromus secalinus* L. и *Rumex confertus* Willd.

4.2 Ботанико-географические закономерности распределения сеgetальных растений. Для изучения географического распространения сеgetальных растений на территории области выделены географические варианты сеgetальной флоры: горной части Среднего Урала (средняя тайга), восточного макросклона Среднего Урала (южная тайга), Предуралья и Зауралья (северная лесостепь). Для этого административные районы были объединены в 4 природно-ландшафтных округа (рис. 2) на основе схемы ботанико-географического районирования Свердловской области (Куликов и др., 2013) и для каждого округа был подготовлен список сеgetальных растений.

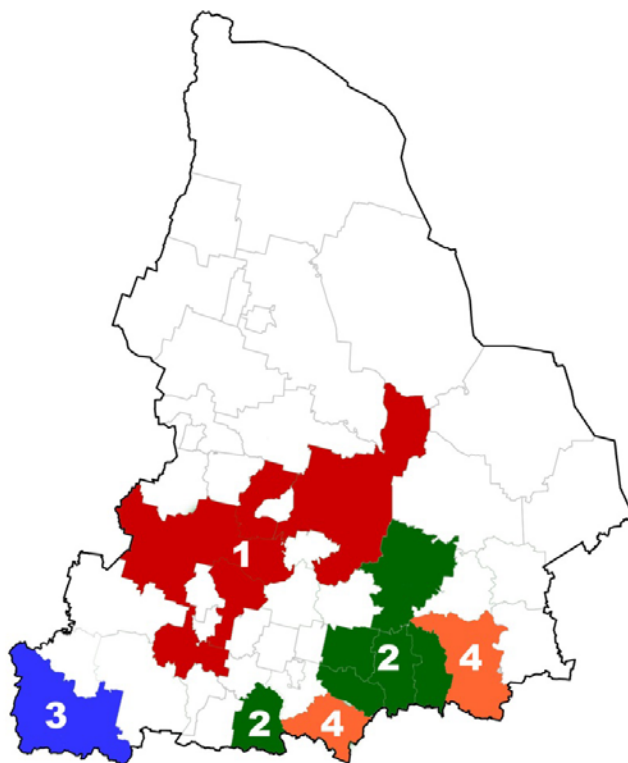


Рис. 2. Расположение природно-ландшафтных округов: 1) горная часть Среднего Урала (средняя тайга); 2) восточный макросклон Среднего Урала (южная тайга); 3) Предуралье (северная лесостепь); 4) Зауралье (северная лесостепь)

Максимальным видовым богатством отличается сеgetальная флора южнотаежного округа (восточный макросклон Среднего Урала) – 208 видов сорных растений. В других округах отмечено почти одинаковое количество сеgetальных растений 141–166 видов. Повышенное видовое богатство сеgetальных растений в восточной части области можно объяснить большим объёмом посевных площадей.

Участие адвентивных видов в составе сеgetальной флоры лесостепных округов приближается к 50 % (48.2 % в Зауралье и 47.5 % в Предуралье). В северном направлении их участие снижается – около 40 % в сеgetальной флоре среднетаежного округа. В спектре жизненных форм преобладают терофиты (45–50 %) и гемикриптофиты (42–47 %). Их участие не обнаруживает существенных географических вариаций.

Максимальное сходство видового состава сорных растений отмечено между сеgetальными флорами северной лесостепи, располагающимися в Предуралье и Зауралье. На следующей ступени по уровню видового сходства располагается сеgetальная флора южнотаёжного округа восточного макросклона Урала (KJ – 0.72). Более дистанцирована сеgetальная флора средней тайги горной части Урала (KJ – 0.56) (рис. 3).

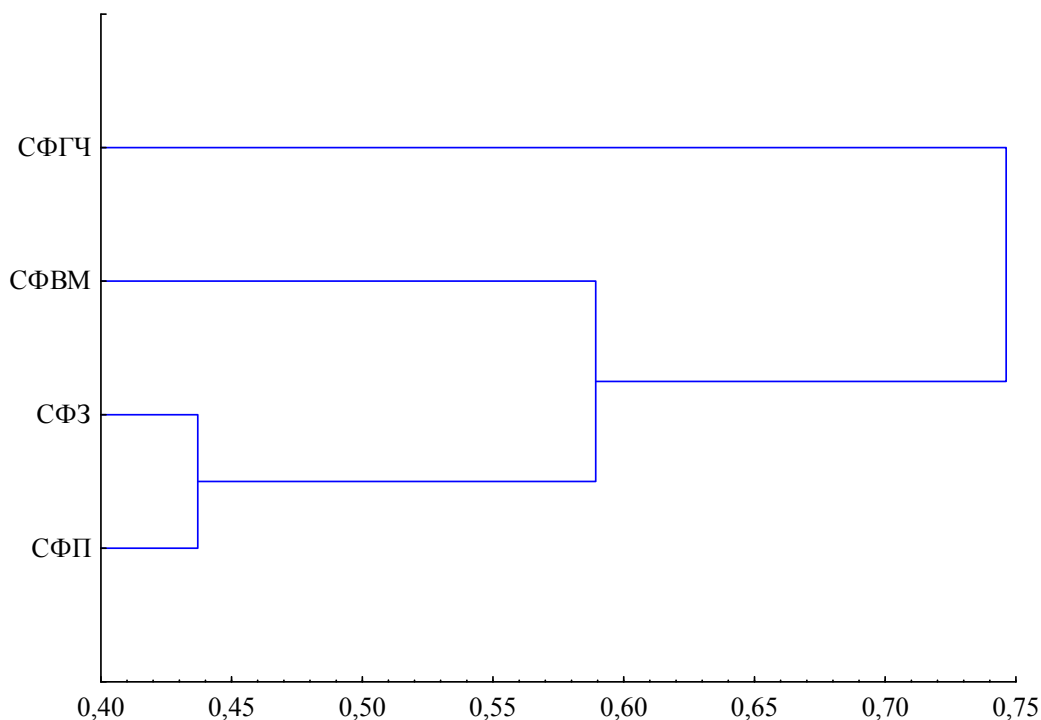


Рис. 3. Кладограмма сходства видового состава сеgetальных растений природно-ландшафтных округов Свердловской области: СФГЧ – сеgetальная флора горной части Среднего Урала; СФВМ – сеgetальная флора восточного макросклона Среднего Урала; СФП – сеgetальная флора Предуралья; СФЗ – сеgetальная флора Зауралья

ГЛАВА 5. ДИНАМИКА ВИДОВОГО СОСТАВА СЕGETАЛЬНОЙ ФЛОРЫ

Для рассмотрения динамики сеgetальной флоры Свердловской области проведено сравнение её современного состава и исторического, который

соответствует периоду с 1870 по 1937 гг. Данные о составе сеgetальных растений Свердловской области за этот период представлены в обобщающих сводках по флоре Урала и Приуралья П. В. Сюзева (1912) и В. С. Говорухина (1937). Сведения о сеgetальных растениях в отдельных районах области содержатся в работах Ю. К. Шелля (1978), Н. П. Булычева (1878), С. А. Удинцева (1889), Н. Л. Скалозубова (1890–1891, 1891–1894), А. А. Хребтова (1927, 1930). Были учтены и материалы гербариев Института экологии растений и животных УрО РАН (SVER) и Уральского федерального университета (UFU).

На территории современной Свердловской области первые земледельческие поселения появляются в конце XVI в. в нижнем течении Туры (Верхотурье, Туринский острог) и на берегу р. Тавды, близ устья р. Пелым (Пелымский уезд). К середине XVII в. земледелие сдвигается к югу, в более удобные для его развития места – земли вдоль рек Пышмы и Исети (История... 2007). На начало XX в. в регионе посевные площади составляли около 900 тыс. га. Во второй половине XX в. площадь посевов увеличилась до 1500 тыс. га в 1990 г. (Мамяченков, 2016). В настоящее время площадь сельскохозяйственных угодий в Свердловской области вновь уменьшилась до 870 тыс. га (5 % территории региона).

Основными возделываемыми культурами на протяжении XVI–XVIII вв. являлись озимая рожь, под которую отводилось около 50 % посевных площадей, а также овёс. Со второй половины XVIII века начинает увеличиваться доля пашни, занятая пшеницей. Первые посевы льна появляются в конце XVII в. и льноводство активно развивается на протяжении всего XVIII в. Из овощей особое внимание в XVII в. уделялось брюкве и капусте. Первые посадки картофеля на Урале относятся к 1776 году, а своё широкое распространение культура картофеля получает лишь в середине XIX в. (Шадурский, 1991).

В настоящее время в регионе сохранился ассортимент пропашных культур – в основном это картофель, а также морковь, свёкла, капуста и др. Среди зерновых культур наиболее популярными стали пшеница, ячмень и овёс, практически исчезли посевы ржи, гречихи, проса. Не выращиваются технические культуры – конопля и лен. В XX в. в регионе появились посевы новых культур – рапса, белой горчицы, подсолнечника, кукурузы.

В конце XIX – начале XX вв. на территории региона отмечалось 235 видов сорных растений, что сопоставимо с числом видов современной сеgetальной флоры – 258. Историческая и современная сеgetальная флора имеют примерно одинаковые пропорции: около 60 % видового состава приходится на долю аборигенных видов и 40 % – адвентивных (рис. 4).

Аборигенная фракция в исторической и современной сеgetальной флоре представлена 143 и 149 видами соответственно. Абсолютное большинство аборигенных видов (около 100 видов) не изменили своих позиций в составе сеgetальной флоры Свердловской области. В конце XIX – начале XX вв. они уже часто встречались на полях и в настоящее время являются обычными видами агрофитоценозов, например *Cirsium setosum* (Willd.) Besser, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medikus и др. Другая часть остались редкими случайными компонентами агрофитоценозов (*Angelica sylvestris* L., *Trifolium montanum* L. и др.). Часть видов (*Androsace filiformis* Retz. и *Mentha arvensis* L.) стали встречаться на полях значительно реже.

Историческая и современная сеgetальные флоры области различаются между собой небольшой группой аборигенных видов: 40 видов выпали из числа сорных

растений и примерно столько же (46 видов), наоборот, появились в составе современной сеgetальной флоры (см. рис. 4).

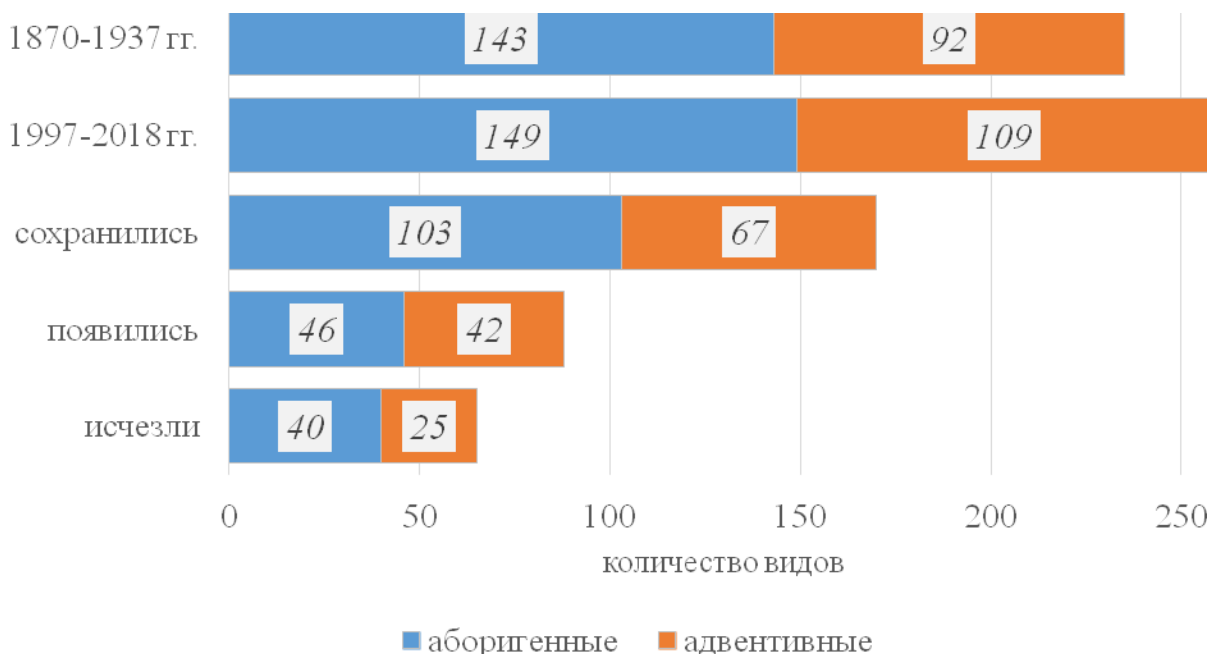


Рис. 4. Сравнение количества видов сеgetальной флоры Свердловской области в исторический (1870–1930) и современный (1997–2018) период

Адвентивная фракция исторической сеgetальной флоры насчитывала 92 вида. Из них 67 видов сохраняются среди сеgetальных растений до настоящего времени. Например, *Amaranthus retroflexus* L., *Avena fatua* L. и др. При этом большинство сохранили характер встречаемости в посевах. Небольшая часть видов перешли в категорию редких растений, сокращающих свою встречаемость, например, *Lamium purpureum* L., *Sinapis arvensis* L., *Trifolium campestre* Schreb., *Centaurea cyanus* L. Несколько видов, наоборот, повысили свою встречаемость на полях. Например, *Euphorbia helioscopia* L.

Наибольший интерес вызывают виды, резко сократившие свою встречаемость вплоть до полного исчезновения из сеgetальной флоры области. Это архаичные специализированные сеgetальные растения, исчезновение которых отмечается повсеместно и может быть связано с существенными изменениями в ведении сельского хозяйства (Туганаев, 1970; Никитин, 1979; Туганаев, Туганаев, 2001; Третьякова, 2006; Палкина, 2011; Серегин, 2012; Решетникова, 2016). Например, *Agrostemma githago* L., *Camelina alyssum* (Mill.) Thell., *C. microcarpa* Andrz., *C. sativa* (L.) Crantz. С совершенствованием методов очистки семян связывают исчезновение *Vaccaria hispanica* (Mill.) Rauschert и *Rhinanthus apterus* (Fr.) Ostenf. Сокращение площадей, занятых посевами озимых культур – вероятная причина исчезновения таких видов как *Apera spica-venti* (L.) P. Beauv., *Delphinium consolida* L., *Bromus secalinus* L. Возможно, некоторую роль сыграло увеличение площади полей, засеянных одной культурой – в начале XX в. «мозаичность» посадок, видимо, была существенно выше, и сорные растения были разнообразнее (Решетникова, 2016).

За рассматриваемый период в посевах появилось 42 новых адвентивных вида, например, *Hordeum jubatum*, *Stachys annua* (L.) L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Epilobium adenocaulon* Hausskn., *Lepidium densiflorum* Schrad., *Persicaria maculosa* S.F.

Gray, *Solanum nigrum* ssp. *schultesii* (Opiz) Wessely, *Veronica persica* Poir. ex Lam., *Vicia villosa* Roth. Некоторые из них относительно недавно были занесены в область: *S. nigrum* ssp. *schultesii*, *V. persica*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Сегетальная флора Свердловской области обнаруживает высокое сходство с сегетальными флорами других регионов России по уровню видового богатства (258 видов), составу 10 ведущих семейств (*Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae*, *Caryophyllaceae*, *Lamiaceae*, *Polygonaceae*, *Rosaceae*, *Apiaceae*, *Scrophulariaceae*), родов (*Vicia*, *Potentilla*, *Trifolium*, *Persicaria*, *Rumex*), равному соотношению монокарпических и поликарпических травянистых растений (51 % и 48 % соответственно) и по доле адвентивных растений (42 %).

2. Основными отличительными особенностями адвентивной фракции сегетальной флоры Свердловской области (при сравнении с аборигенной фракцией) являются: резкое повышение ранга семейства *Brassicaceae*; появление среди ведущих таксонов семейств *Boraginaceae*, *Chenopodiaceae* и *Solanaceae*; снижение участия таких семейств как *Rosaceae*, *Scrophulariaceae* и *Apiaceae*; увеличение в спектре жизненных форм доли монокарпиков (82 % против 28 %); преобладание в ценолитическом спектре групп нарушенных местообитаний – рудеральных и сегетальных.

3. Сегетальная флора Свердловской области представлена несколькими географическими вариантами, соответствующими природным зонам – северной лесостепи, южной тайги и средней тайги, которые различаются по уровню видового богатства и не обнаруживают полного сходства видового состава. Доля адвентивных видов выше в составе сегетальной флоры лесостепных округов (около 50 %), расположенных в южной части области. В северном направлении их участие снижается – около 40 % в среднетаежной сегетальной флоре. В то же время соотношение жизненных форм в сегетальной флоре не обнаруживает географических вариаций.

4. Основу сегетальной флоры составляют малоактивные и неактивные виды, доля которых 84 %. Группы наиболее активных сегетальных растений невелики по объёму: высокоактивных 17 видов (6 %), среднеактивных 23 вида (9 %). В них преобладают адвентивные растения, натурализовавшиеся в регионе (агриофиты и эпикофиты). В биоморфологическом спектре выше доля монокарпических трав, а из поликарпических трав активные позиции занимают корнеотпрысковые и корневищные виды. Среди аборигенных видов высокой активностью отличаются луговые растения, среди адвентивного компонента высокоактивны сегетальные растения.

5. Историческая и современная сегетальная флора представлены примерно равным числом видов (235 и 258 видов соответственно), имеют примерно одинаковые пропорции (около 60 % видового состава приходится на долю аборигенных видов и 40 % – адвентивных), большая часть как аборигенных (70 %), так и адвентивных (62 %) видов сохранились в составе сегетальных растений.

6. Около 40 аборигенных выпали из числа сорных растений и примерно столько же (46 видов) наоборот, появились в составе современной сегетальной флоры. Большая их часть случайные компоненты агрофитоценозов, занесённые на поля из окружающих естественных фитоценозов. Из состава сегетальной флоры

исчезло 25 адвентивных видов. Это архаичные специализированные сеgetальные растения, исчезновение которых отмечается повсеместно и связано с изменением ассортимента выращиваемых культурных растений и совершенствованием методов очистки семян. Группа вновь появившихся адвентивных растений насчитывает 42 вида.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в журналах, индексируемых в WoS и/или Scopus

1. **Кондратков, П. В.** Микоризы и виталитетная структура ценопопуляции *Leucanthemum vulgare* Lam. / П. В. Кондратков // Экология. – 2008. – № 5. – С. 394–397. – Kondratkov, P. V. Mycorrhiza and Vitality Structure of Cenopopulation in *Leucanthemum vulgare* Lam. // Russian Journal of Ecology. – 2008. – Vol. 39. – № 5. – P. 375–378.

2. **Kondratkov, P. V.** Geographical Patterns of Weed Diversity in the Central Urals / A. S. Tretyakova, P. V. Kondratkov // The fourth International Scientific Conference on Ecology and Geography of Plants and Plant Communities. – KnE Life Sciences, 2018. – P. 219–224. DOI 10.18502/kl.v4i7.3242.

Статьи в журналах, определенных ВАК России для публикации результатов научных исследований

3. **Кондратков, П. В.** Многолетние изменения видового состава сорных растений Свердловской области / А. С. Третьякова, П. В. Кондратков // Бот. журн. – 2018. – Т. 103. – № 12. – С. 1607–1622.

4. **Кондратков, П. В.** Конспект сеgetальной флоры Свердловской Области / П. В. Кондратков, А. С. Третьякова // Вестн. Перм. ун-та. Серия: Биология. – 2019. – Вып. 1. – С. 26–41.

5. **Кондратков, П. В.** Сеgetальная флора Свердловской области / П. В. Кондратков, А. С. Третьякова // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2019. № 2. С. 26–37. DOI: 10.32516/2303-9922.2019.31.3

Статьи в других журналах

6. **Кондратков, П. В.** Таксономическая и биоэкологическая структура сеgetальной флоры Свердловской области / П. В. Кондратков, А. С. Третьякова // Аграрный вестник Урала. – 2018. – № 3. – С. 29–37.

Материалы конференций

7. **Кондратков, П. В.** Сеgetальные растения восточного макросклона Свердловской области / А. С. Третьякова, П. В. Кондратков // XIV Зыряновские чтения: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (Курган, 8–9 декабря 2016 г.). – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2016. – С. 195–196.

8. **Кондратков, П. В.** Видовой состав сеgetальной флоры Свердловской области / П. В. Кондратков, А. С. Третьякова // Изучение адвентивной и синантропной флор России и стран ближнего зарубежья: итоги, проблемы, перспективы: Материалы V международной научной конференции (Ижевск, 6–8 сентября 2017 г.). – М.; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2017. – С. 72–74.

9. **Кондратков, П. В.** Динамика видового состава сорных растений Свердловской области / П. В. Кондратков, А. С. Третьякова // Проблемы изучения растительного покрова Сибири: Материалы VI Международной научной конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения А.В. Положий (Томск, 24–26

октября 2017 г.). – Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2017. – С. 100–103.

10. **Кондратков, П. В.** Особенности географического распространения сеgetальных растений в Свердловской области / П. В. Кондраков, А. С. Третьякова, К. С. Коваль // Экология и география растений и растительных сообществ: материалы IV Международной научной конференции (Екатеринбург, 16–19 апреля 2018 г.). – Екатеринбург: Изд-во Гуманитарного ун-та, 2018. – С. 436–440.

11. **Кондратков, П. В.** Эколого-географическое обоснование формирования видового состава сорных растений на территории Свердловской области / Н. Н. Лунева, Ю. А. Федорова, А. С. Третьякова, П. В. Кондратков // Экология и география растений и растительных сообществ: материалы IV Международной научной конференции (Екатеринбург, 16–19 апреля 2018 г.). Екатеринбург: Изд-во Гуманитарного ун-та, 2018. – С. 515–519.

12. **Кондратков, П. В.** Географические особенности состава и структуры сеgetальной флоры / А. С. Третьякова, Н. Н. Лунева, Т. А. Терехина, Г. Р. Хасанова, С. М. Ямалов, М. В. Лебедева, П. В. Кондратков // Актуальные вопросы биогеографии: Материалы Международной конференции (Санкт-Петербург, Россия, 9–12 октября 2018 г.). Санкт-Петербургский государственный университет. – СПб, 2018. – С. 412–415.

13. **Кондратков, П. В.** Сорные растения в посевах различных культур Свердловской области / П. В. Кондратков // Систематические и флористические исследования Северной Евразии: материалы II Международной конференции (к 90-летию со дня рождения профессора А.Г. Еленевского), г. Москва, 5–8 декабря 2018 г. Том 2. – Москва: МПГУ, 2018. – С. 35–38.

14. **Кондратков, П. В.** Таксономическая структура сеgetальной флоры Свердловской области / П. В. Кондратков, А. С. Третьякова // Ботанико-географические исследования. Камелинские чтения Пермь, 2019. С. 92–95.