

Код УДК: 574.472-574.474

БИОРАЗНООБРАЗИЕ СИНАНТРОПНОЙ ФЛОРЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ГОРОДА ТРОИЦКА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Миронова Ангелина Олеговна

9 класс, МБОУ «Лицей №13», г.Троицк, Челябинская область,

Российская Федерация, angelina-olegovna2007@yandex.ru

Аннотация. В течение 3-х лет были изучены 9 хорошо различающихся мест обитания в городской экосистеме. Было выявлено 147 видов травянистых растений из 32 семейств. Наиболее разнообразны шесть семейств: Сложноцветные (21,1% от всего видового разнообразия), Бобовые (10,9%), Мятликовые (10,2%), Крестоцветные (8,2%), Зонтичные (4,8%), Розоцветные (4%). В синантропной флоре города половину составляют аборигенные виды (50%), 33 % - это адвентивный компонент флоры. Распределение видового разнообразия синантропных растений города Троицка свидетельствует о вполне удовлетворительной экологической обстановке в городской экосистеме.

Ключевые слова: синантропная флора; биоразнообразие.

ANGELINA MIRONOVA

(RUSSIA)

BIODIVERSITY OF SYNANTHROPIC FLORA AS AN INDICATOR OF THE ECOLOGICAL SITUATION OF THE CITY OF TROITSK, CHELYABINSK REGION

Annotation. During 3 years, 9 well-distinguished habitats in the urban ecosystem were studied. 147 species of herbaceous plants from 32 families were identified. The most diverse are six families: Asteraceae (21,1% of the total species diversity), Fabaceae (10,9%), Poaceae (10,2%), Brassicaceae (8,2%), Umbelliferae (4,8%), Rosaceae (4%). In the synanthropic flora of the city, half are native species (50%), 33% are the adventive component of the flora. The distribution of the species

diversity of synanthropic plants of the city of Troitsk indicates a completely satisfactory ecological situation in the urban ecosystem.

Key words: synanthropic flora; biodiversity.

1 ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Изучение флоры и растительности антропогенно нарушенных территорий – одно из приоритетных направлений в современной ботанике [7]. Это, конечно, связано с активной деятельностью человека, которая существенно влияет на состояние растительного покрова. В городах под воздействием различных антропогенных факторов происходит изменение условий естественных местообитаний, а значит и изменение самих видов растений, их состава и соотношения. К наиболее распространенным антропогенным факторам в условиях урбанизированных экосистем относятся воздействие вредных выбросов заводов и фабрик, автомобильного транспорта, бытовые отходы. Исследуя флору городских территорий, можно сделать вывод об экологическом состоянии городской экосистемы в целом [6].

Цель нашего исследования – оценить экологическое состояние экосистемы г. Троицка по биологическому разнообразию синантропных травянистых растений.

Задачи исследования:

1. выявить видовой состав синантропных травянистых растений флоры г. Троицка;
2. установить таксономические и эколого-биологические особенности синантропной флоры;
3. проанализировать адвентивный компонент флоры города;
4. сделать вывод об экологическом состоянии городской экосистемы.

Гипотеза исследования: биоразнообразие синантропной флоры города не велико, аборигенные виды активно вытесняются адвентивными видами.

Объект исследования: синантропная флора г.Троицка.

Предмет исследования: видовой состав, экологические особенности и биоразнообразие синантропных травянистых растений.

Практическая значимость. Полученные результаты могут быть использованы для комплексной оценки экологического состояния города Троицка, могут быть использованы в качестве примеров на уроках биологии.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом нашего исследования явились синантропные травянистые растения, произрастающие в экосистеме города Троицка Челябинской области.

С ранней весны до поздней осени, т.е. весь вегетационный период 2019, 2020 и 2021 года, мы в разных местах обитания в экосистеме города наблюдали, собирали, описывали и определяли травянистые растения. Нами были рассмотрены следующие места обитания: обрабатываемые поливаемые **огороды** с плодородной почвой; **мусорные кучи** на окраинах разных районов нашего города; **обочины** грунтовых и асфальтовых дорог; заросшие **пустоши**, которых много в нашем городе; **городской парк**; Дмитриевское **кладбище**, которое расположено в черте города; **дворы** многоэтажных домов, **пойменные луга** в черте города и **степные окраины** пятого микрорайона, непосредственно примыкающие к загородной зональной степи. Всего 9 хорошо различающихся мест обитания. Во всех выделенных местах обитания пребывание человека и его деятельность ярко выражены, а растения, произрастающие в этих местах, классифицируются как синантропные.

Для определения видов мы использовали определительные таблицы [2,5,8,9]. По меньшей мере, у 15-ти видов растений мы не смогли определить видовую принадлежность и эти растения не вошли в итоговую таблицу. Особенно сложными в определении видовой принадлежности оказались представители рода Марь, Полынь, Лебеда.

Все виды синантропных видов растений, которые были нами определены, были внесены в электронные таблицы Excel. В таблице мы указывали принадлежность вида к семейству и встречаемость в том или ином местообитании города. Пример оформления таблицы представлен на рисунке 1 приложения. Построение диаграмм выполнено с использованием программы Excel.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В нашем исследовании за три года исследований было отмечено 147 видов из 32 семейств (табл.1). Все виды относятся к отделу Покрытосеменные, или Цветковые растений. Наиболее разнообразными по видовому составу оказались семейства Сложноцветные (31 вид, 21,1% от всего видового разнообразия), Бобовые (16 видов, 10,9%), Мятликовые (15 видов, 10,2%), Крестоцветные (12 видов, 8,2%), Зонтичные (7 видов, 4,8%), Розоцветные (6 видов, 4%) (рис. 2). Эти шесть семейств составили 59% от всего видового разнообразия синантропной травянистой флоры города Троицка, в то время как прочие 26 семейств - 41%. В прочие семейства мы объединили все семейства, количество видов в которых было 5 и менее (табл. 1).

Надо сказать, что Сложноцветные, Бобовые и Мятликовые - наиболее крупные семейства мировой флоры, лидирующие в региональных флорах умеренных широт [2]. Поэтому, и в нашем исследовании разнообразие этих семейств было больше прочих.

Троицкий район отличается разнообразием природных условий. Во флоре района насчитывается около 500 видов цветковых растений разных жизненных форм, приуроченных к различным условиям обитания [1]. В это же число входят и споровые растения. В нашем же исследовании мы описали одних только 147 видов травянистых растений. Значит можно изученную синантропную флору охарактеризовать как богатую и разнообразную.

В нашем исследовании наибольшее видовое разнообразие отмечено на огородах – 73 вида (табл. 2). Это вполне объяснимо: здесь более плодородная, увлажненная и ухоженная почва. Среди необрабатываемых мест обитания наибольшее количество видов отмечено на пустошах – 62 вида. Пустоши представляют собой заросшие некультуренные участки вблизи жилья человека, на которых встречаются виды аборигенной флоры, местами сохранились даже целые сообщества степной растительности. Меньше всего видовое разнообразие – всего 25 видов растений – на мусорных кучах, где люди

вываливают бытовой, строительный мусор. Почва наверняка загрязнена и только некоторые виды растений могут поселиться в таких местах обитания.

Из 147 видов растений в нашем исследовании только пять отмечены во всех изученных местах обитания. Это *Вьюнок полевой*, *Горчица полевая*, *Гулявник Лезеля*, *Полынь обыкновенная* и *Тысячелистник обыкновенный*.

Вблизи жилья человека была обнаружена *Белена черная*. Это растение семейства Пасленовые считается ядовитым. Корни, листья, цветки и семена белены, похожие на семена мака, содержат сильнейшие алкалоиды, которые могут нанести серьезный вред организму, начиная банальным отравлением и заканчивая летальным исходом [12].

На пустошах среди зарослей полыни мы нашли довольно редкое растение *Заразиху голубую*. Это корневой паразит, не имеющий листьев, цветущий красивыми нежно-голубыми цветочками.

Карантинные сорняки – это такие виды сорных растений, борьба с которыми осуществляется на государственном уровне [14]. Карантинные сорняки угнетают все виды растений, истощают почву, за короткий срок способны заселить огромную площадь. Карантинные сорняки злостно вредят нашим сельскохозяйственным культурам, а порой опасны для здоровья [11]. В нашем исследовании среди синантропной флоры мы обнаружили 3 вида карантинных сорняков: *Амброзию полыннолистную*, *Горчак ползучий* и *Повилику европейскую*.

Амброзия полыннолистная - опасный карантинный сорняк, яровой однолетник с листьями, напоминающими листья Полыни обыкновенной. В высоту эта трава может достигать от 180-250 см. Корневая система хорошо сформирована, а главный корень способен погружаться в почву на глубину до 4 метров. Сорняк отличается особенной живучестью, высокой конкурентноспособностью. Пыльца Амброзии является сильнейшим аллергеном и в момент цветения (в августе месяце) она пагубно влияет на самочувствие людей. С одного растения в год выпадает приблизительно 100 тыс. (!) семян, которые на последующий год прорастают и загрязняют почву.

Биологический покой семян может продолжаться до 40 лет. Если Амброзия появляется на поле с сельскохозяйственными растениями, то быстро наращивая вегетативную массу, амброзия может совершенно захлестнуть сельскохозяйственные растения. Кроме того, она конкурирует за влагу и микроэлементы в почве.

На листьях и стеблях Амброзии наблюдается опушение, которое при прикосновении вызывает покраснение и зуд. Единственная эффективная мера, кроме воздействия пестицидами, – это выкашивание растений до момента цветения: выкашивание газонов, обочин [13]. В нашем исследовании мы отмечали Амброзию по всему городу, во всевозможных местах обитания. Ее пагубное воздействие нашим населением еще не оценено.

Другой карантинный сорняк - *Горчак ползучий*, который напоминает василек. Этот вид обнаружен на Южном Урале в 1993 г [11]. Пришел горчак из Центральной Азии и сейчас распространился по всему миру. Его нет только в Африке. Корневая система достигает 10 м (!). Засоряет все полевые культуры. На 50-80 % подавляет культурные растения. Его корневая система способна вырабатывать вещества, подавляющие рост других растений. На поле, в почву которого попали семена горчака, ничего больше не вырастает. При попадании горчака в сено, молоко коров становится горьким, а алкалоиды горчака опасны для лошадей [11]. Мы отмечали это растения по обочинам дорог, вдоль которых он чаще всего и распространяется.

На Дмитриевском кладбище в центре города мы встретили *Повилику европейскую*. Это тоже карантинный вид растений, стеблевой паразит, который не имеет ни листьев, ни корней и который своими присосками присасывается к стеблям сирени, шиповника, жимолости. Уничтожить повилику можно только вместе с растением-хозяином [10]. Поэтому нельзя допустить, чтобы семена этого растения попали на огороды или в парки. Пока мы отметили этот вид только в одном месте обитания нашего города.

Мы проанализировали происхождение видов нашей синантропной флоры [4]. Оказывается, во флоре города чаще других встречаются аборигенные виды

растений: 74 вида, что составило 50 % от всего видового разнообразия (табл. 3, рис. 3). 20 обычных для нашей флоры видов (14%) – это местные виды, но они же имеют в настоящее время широкое космополитное распространение. Пришлых чужих – адвентивных видов – 32 (22%). Видов пришлых и имеющих широкое распространение по всему земному шару (адвентивные космополиты) – 17 видов (11%).

В некоторых местах обитания мы обнаружили одичавшие культурные виды. Это *Укроп пахучий*, *Повой заборный*, *Шток-роза розовая* и *Ландыш майский*.

Мы попытались оценить биологическое разнообразие синантропных растений нашего города. Под биоразнообразием следует понимать всю совокупность видов рассмотренной группы живых организмов, их встречаемость и обилие. В нашем исследовании под биоразнообразием следует понимать представленность разными видами всех семейств синантропных растений нашего исследования. На рисунке 4 приложения представлен график биоразнообразия, который построен с помощью программы Excel. На графике по горизонтали (по оси ОХ) по порядку отложены семейства синантропных растений от самого многочисленного до самого малочисленного, а по вертикали (по оси ОУ) – количество видов каждого семейства.

Анализируя кривую полученного графика, мы видим доминирующую группу из 4 семейств, в каждом по 8-31 вид. Есть целый ряд среднеобильных семейств, в которых по 3-7 видов, и наблюдается целый «хвост» из низко обильных семейств, которые представлены 1-2 видами. Оказывается вот такая плавно ниспадающая кривая распределения обилий видов больше всего соответствует экологической модели *логарифмически нормального распределения* (лог-нормального распределения) [3]. А распределение обилий видов, соответствующее модели лог-нормального распределения означает, что сообщество синантропных растений города Троицка богатое, стабильное и зрелое, и разнообразие в таком сообществе зависит от большого количества факторов среды, приблизительно в равной степени влияющих на структуру

сообщества [3]. Такое распределение обилий видов может свидетельствовать о вполне удовлетворительной экологической обстановке в городской экосистеме.

4 ВЫВОДЫ

1. Синантропная флора города Троицка богата и разнообразна: было выявлено 147 видов травянистых растений из 32 семейств.
2. Наиболее разнообразны шесть семейств: Сложноцветные (21,1% от всего видового разнообразия), Бобовые (10,9%), Мятликовые (10,2%), Крестоцветные (8,2%), Зонтичные (4,8%), Розоцветные (4%).
3. В синантропной флоре города половину составляют аборигенные виды (50%), 33 % - это адвентивный компонент флоры.
4. Обнаружены 3 злостных карантинных вида сорняков: *Амброзия полыннолистная*, *Горчак ползучий*, *Повилика европейская*.
5. Самыми разнообразными местообитаниями явились поливаемые и удобряемые огороды – 73 вида растений, самое бедное видовое разнообразие отмечено на мусорных кучах – 25 видов.
6. В ходе исследования выдвинутая нами гипотеза о том, что биологическое разнообразие синантропной флоры города не велико, а аборигенные виды активно вытесняются адвентивными видами, опровергнута.
7. Биологическое разнообразие и его распределение свидетельствует о вполне удовлетворительной экологической обстановке в изученной городской экосистеме.

5 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куликов, П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения) [Текст] / П.В. Куликов. - Екатеринбург-Миасс: Геотур, 2005.- 537 с.
2. Маевский, П.Ф. Флора средней полосы европейской части СССР.- 10-е изд. [Текст] / П.Ф. Маевский. – М: Т-во научн. изд. КМК, 2006. – 600 с.
3. Мэгарран, Э. Экологическое разнообразие и его измерение [Текст] / Э.Мэгарран. – М.: Мир, 1992. – 184 с.
4. Науменко Н.И., Флора и растительность Южного Зауралья: Монография [Текст] / Н.И. Науменко. - Курган: Изд-во Курганского ун-та, 2008. - 512 с.
5. Новиков, В.С. Школьный атлас-определитель растений [Текст] / В.С. Новиков, И.А. Губанов. – М.: Просвещение, 1991. – 240 с.
6. Соколова, Г. Г. Антропогенная трансформация растительности степной и лесостепной зон Алтайского края: Монография [Текст] / Г.Г. Соколова. - Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2003. – 155 с.
7. Тихомиров, Ф.К. Ботаника [Текст] / Ф.К. Тихомирова. - М.: Высш. шк., 2008. – 439 с.
8. Фисюнов, А.В. Сорные растения. Альбом-определитель [Текст] / А.В. Фисюнов. – М.: Колос, 1984. – 320 с.
9. Шанцер, И.А. Растения средней полосы Европейской России. Полевой атлас-определитель [Текст] / И.А. Шанцер. – М.: КМК, 2009. – 470 с.

Интернет-источники

10. АгроГном. Борьба с карантинными сорняками [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agrognom.ru/weeds/borba-s-karantinnymi-sornyakami.html>
11. Агроному. Сор. Горчак ползучий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agronomu.com/bok/5423-gorchak-polzuchiy-lekarstvennyy-sornyak.html>.
12. Самое интересное со всего света [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://iddp.ru/belena-chernaya/>
13. Сорняков. Нет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sornyakov.net/trees/ambroziya.html>.

14. Фермилон. Методы борьбы с карантинными сорняками [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fermilon.ru/sad-i-ogorod/sornyaki/metody-borby-s-karantinnymi-sornyakami.html>.ь

ПРИЛОЖЕНИЕ

Вид	Семейство	Места обитания								примечание
		огород	мусор	дороги	пустоши	парк	кладбище	дворы		
аистник цикутовый	Гераниевые	1								
амброзия полыннолистная	Сложноцветные		1					1		карантинный вид
белена чёрная	Пасленовые	1								ядовито
бодяк полевой	Сложноцветные	1				1				или осот розовый
борщевик сибирский	Зонтичные	1								
будра плющевидная	Губоцветные	1								
бухарник шерстистый	Мятликовые	1								
василёк шероховатый	Сложноцветные					1		1	1	
василистник малый	Лютиковые							1		
верблюдка искополстная	Щирицевые	1	1	1		1	1	1	1	
вероника метельчатая	Норичниковые					1		1		
вьюнок полевой	Вьюнковые	1	1	1		1		1	1	
галинсога мелкоцветная	Мятликовые	1								натурализовавшийся северноамериканский вид
герань луговая	Гераниевые	1								
горец вьюнковый	Гречишные	1								
горец птичий	Гречишные	1		1		1				1 или спорыш
горец перечный	Гречишные	1								
горошек мышиный	Бобовые	1				1		1	1	
горчак ползучий	Сложноцветные		1	1		1	1	1		карантинный вид

Рисунок 1 – Все виды синантропных растений были внесены в электронные таблицы. Всего было отмечено 147 видов.

Семейства и количество видов синантропных травянистых растений
города Троицка

П./п.	Семейство	Кол-во видов	%
1	Сложноцветные	31	21,1
2	Бобовые	16	10,9
3	Мятликовые	15	10,2
4	Крестоцветные	12	8,2
5	Зонтичные	7	4,8
6	Розоцветные	6	4,0
7	Гераниевые	5	3,4
8	Гречишные	5	3,4
9	Губоцветные	5	3,4
10	Бурачниковые	4	2,6
11	Гвоздичные	4	2,6
12	Ворсянковые	3	2,0
13	Маревые	3	2,0
14	Мареновые	3	2,0
15	Норичниковые	3	2,0
16	Паслёновые	3	2,0
17	Вьюнковые	2	1,4
18	Крапивные	2	1,4
19	Лютиковые	3	1,4
20	Мальвовые	2	1,4
21	Молочайные	1	1,4
22	Щирицевые	2	1,4
23	Заразиховые	1	0,7
24	Коноплёвые	1	0,7
25	Лилейные	1	0,7
26	Маковые	1	0,7
27	Осоковые	1	0,7
28	Повиликовые	1	0,7
29	Подорожниковые	1	0,7
30	Портулаковые	1	0,7
31	Ситниковые	1	0,7
32	Спаржевые	1	0,7
	Всего	147 видов	100 %

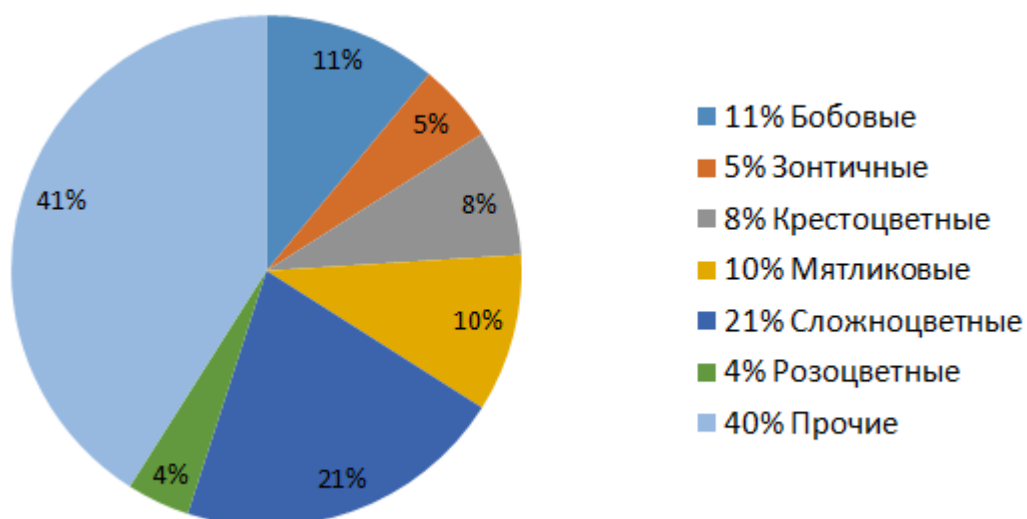


Рисунок 2 – Распределение видового разнообразия (%) синантропных растений по семействам.

Таблица 2

Видовое разнообразие синантропных травянистых растений по местообитаниям в экосистеме города Троицка

Местообитания	Огород	Мусорные кучи	Дороги	Пустоши	Городской парк	Кладбище	Дворы	Пойменные луга	Степные окраины
Кол-во видов	73	25	48	62	52	53	45	32	42

Таблица 3

Адвентивные и аборигенный компоненты флоры синантропных
травянистых растений города Троицка

П./п.		Кол-во видов	%
1	Космополиты	20	14
2	Аборигенные	74	50
3	Адвентивные	32	22
4	Одичавшие	4	3
5	Адвентивные космополиты	17	11
	Всего	147 видов	100%

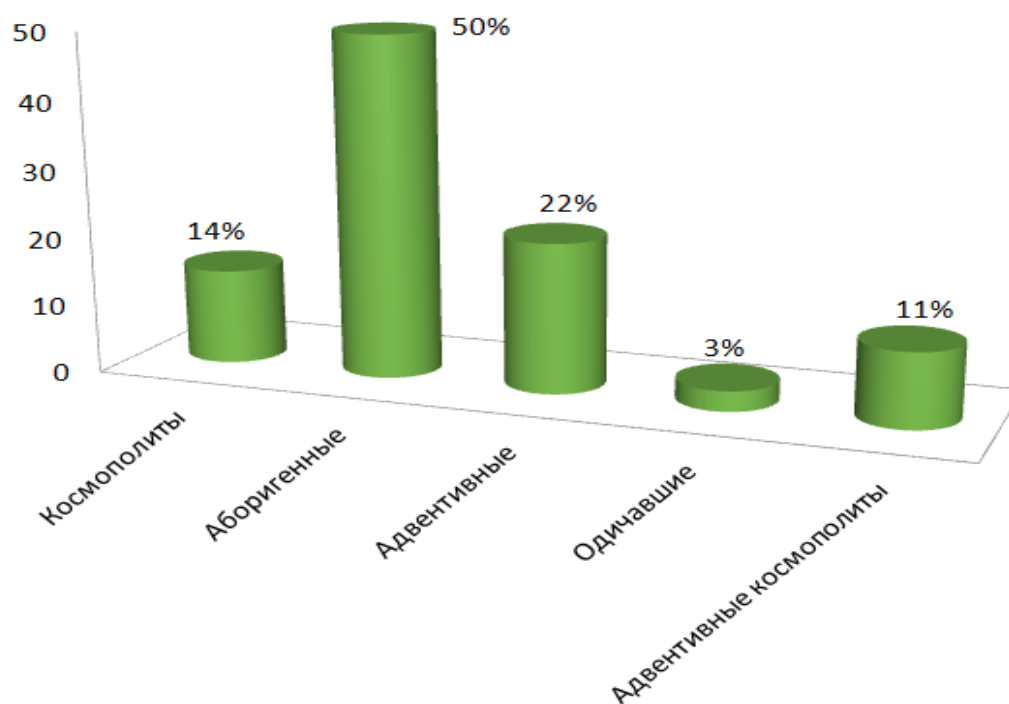


Рисунок 3 – Экологические группы синантропных растений города Троицка.

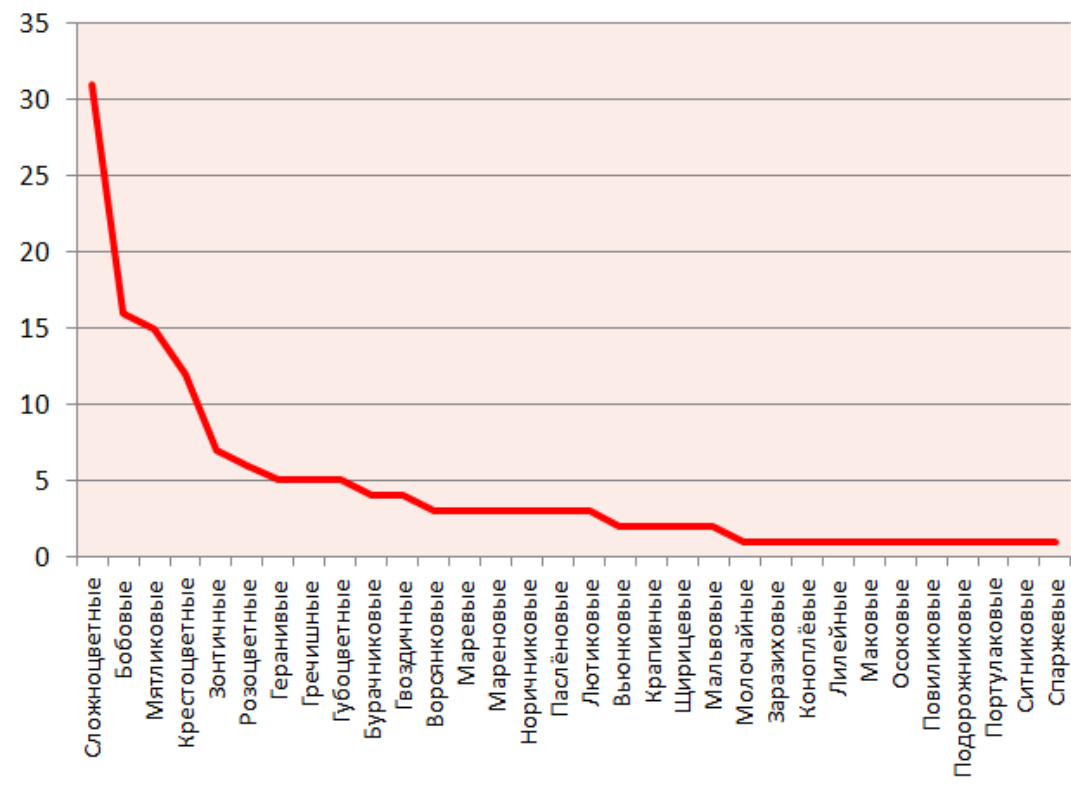


Рисунок 4 – Распределение обилия видов в семействах синантропной флоры города Троицка.