


УДК: 574.21; 581.5

<https://doi.org/10.31251/pos.v7i3.275>

Изменение флоры пахотной экосистемы на чернозёме в первые годы после прекращения агрогенного воздействия

© 2024 А. В. Трушков ¹, Д. П. Купрюшкин ², П. А. Дмитриев ², К. Ш. Казеев ², А. С. Собина²,
Ю. С. Козунь ², С. И. Колесников ²

¹Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», ул. Береговая, 21в, г. Ростов-на-Дону, 344002 Россия, trushkov_a_v@azniirrh.ru

²ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», пр. Стачки, 194/1, г. Ростов-на-Дону, 344090 Россия.
kamil_kazeev@mail.ru

Цель исследования. Оценка динамики флористического состава в течение четырёх лет после прекращения агрогенного воздействия на старопахотном участке чернозёма обыкновенного ботанического сада Южного федерального университета.

Место и время проведения. Исследования проведены в ботаническом саду Южного федерального университета (Ростов-на-Дону) в 2016–2019 гг.

Методы. Геоботанические описания проводили по общепринятым стандартным методикам.

Основные результаты. В течение четырёх лет залежного режима флористический состав исследуемого участка увеличился с 9 видов в первый год до 48 видов растений. В первый год постагрогенного режима Asteraceae являлись доминирующим семейством (96% от общего числа видов). В дальнейшем доля этого семейства снизилась до 45% через 2 года, до 40% через 3 года. Через 4 года после начала эксперимента в сообществе кроме семейства Asteraceae (33,3%) преобладали Poaceae (17%), Brassicaceae (4,2%), Apiaceae (4,2%), Polygonaceae (4,2%), Fabaceae (4,2%), Rosaceae (4,2%); на остальные семейства приходится 29%. Продуктивность залежного участка зависела от времени после перехода в залежный режим. По сравнению с первым годом наблюдений общий запас фитомассы снизился на 26% к четвёртому году постагрогенного режима.

Заключение. Прекращение агрогенного воздействия приводит к быстрому увеличению разнообразия флоры, в первые годы в основном за счёт семейства Asteraceae. Фитомасса на залежи возросла в первый год после прекращения вспашки. Развитие растительности привело к улучшению экологического состояния и повышению биологической активности почвы.

Ключевые слова: демутиация; залежь; постагрогенное изменение; сукцессия.

Цитирование: Трушков А.В., Купрюшкин Д.П., Дмитриев П.А., Казеев К.Ш., Собина А.С., Козунь Ю.С., Колесников С.И. Изменение флоры пахотной экосистемы на чернозёме в первые годы после прекращения агрогенного воздействия // Почвы и окружающая среда. 2024. Том 7. № 3. e275. DOI: [10.31251/pos.v7i3.275](https://doi.org/10.31251/pos.v7i3.275)

ВВЕДЕНИЕ

Влияние человека на окружающую среду заметно даже спустя века и эпохи. Так, в работе В.Г. Сомбрук (Sombroek, 1966) отмечены доказательства широкого влияния людей на то, что когда-то считалось первозданной амазонской средой. В результате сельскохозяйственной деятельности человека, преобразовано большое количество степных территорий, что привело к уничтожению редких видов растений и животных. Сукцессии, протекающие на залежных почвах, в результате зарастания заброшенной пашни растительностью, относят к вторичным постагрогенным (восстановительным) сукцессиям (Никулин и др., 2006; Казанцева и др., 2008; Новикова, 2009). Залежи вызывают значительный интерес исследователей во многих регионах (Азаренко и др., 2020; Миллер и др., 2023; Нечаева, 2023; и др.).

Согласно определению Г.Н. Высоцкого (1923), восстановление коренной растительности на участках земли, где она была уничтожена искусственным путем (заготовка древесины, освоение земель для сельского хозяйства) или в результате каких-либо стихийных бедствий (нападение вредителей, наводнение, пожары) является демутиационным процессом. Интенсивное зарастание сенокосов, пастбищ, залежей представляет собой начальную стадию восстановления естественного растительного покрова. Причины демутиационной смены растительности обуславливаются как природными особенностями изучаемой территории, так и хозяйственной деятельностью человека (Попов, Захаров, 1974).

Из исследований Л.И. Саратовского (2008), возраст залежи имеет прямую закономерность с её продуктивностью. На участке залежи двух лет выявлено доминирование вредных видов растений, не пригодных для скотоводства. В то время как на залежных участках с более долгим периодом (от 5 до 13 лет) выявлено преобладание поедаемых скотом видов растений, чуть ли не в четыре раза. Подтверждением этих данных могут служить ранние работы, сделанные С.А. Коттом (1961), а также исследования М.А. Мясниковой с коллегами (Мясникова и др., 2013; Азаренко и др., 2020) Таким образом, было доказано, что после вывода почв в состояние залежного режима, доминирование сорной растительности уменьшается спустя несколько лет постагрогенного состояния: примерно через четыре года отмирает *Sonchus arvensis* и *Lactuca tatarica*, а через семь лет залежного режима пропадают *Cirsium arvense* и *Convolvulus arvensis* (Саратовский, Хрюкина, 2008).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследуемая территория находится в ботаническом саду Южного федерального университета (Ростов-на-Дону). Для Ростовской области характерен равнинный рельеф территории со средней высотой 130 м. Умеренно-континентальный климат характеризуется следующими особенностями: лето умеренно-жаркое ($\Sigma t > 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 3202 $^{\circ}\text{C}$), зима умеренно-мягкая ($\Sigma t < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 532 $^{\circ}\text{C}$), увлажнение недостаточное и неустойчивое (осадки 419 мм, испаряемость 1026 мм), коэффициент увлажнения 0,45 (Кутилин и др., 2023). Исследования проводили с целью изучения смены фитоценозов в первые годы залежного режима для дальнейшего прогнозирования тенденции развития и сукцессионной динамики схожих залежных участков. Исследуемый участок представляет собой молодую залежь, выделенную из старопахотного участка, в течение длительного времени поддерживаемого механическими культивациями в состоянии черного пара. Участок расположен в крайней северо-западной части территории ботанического сада Южного федерального университета, прилегающей к частному сектору города (рис. 1). Геоботаническое описание растительности участка проводилось 18.06.2016 г., 25.06.2017 г., 13.05.2018 г. и 31.05.2019 г. на площадке 100 кв. м. (что составляет 1/8 площади участка) по общепринятым стандартным методикам (Корчагин, 1964; Понятовская, 1964). Состав жизненных форм изучали по системе И.Г. Серебрякова (1964). Определение запаса надземной фитомассы проводили методом укусов в 10-кратной повторности. Описываемая площадка выбиралась как наиболее характерная и в полной мере отражает характеристики растительного покрова всего участка.

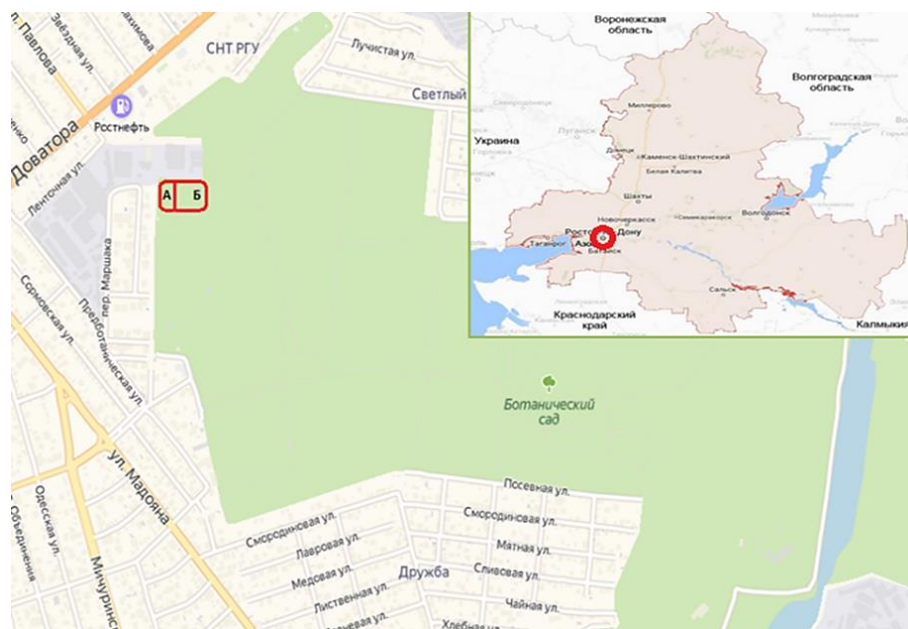


Рисунок 1. Месторасположение исследуемого участка молодой залежи; А – участок молодой залежи, Б – участок пашни.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты по всем этапам мониторинга представлены в таблице. Флора исследуемого участка в первый год залежного режима включала 9 видов: *Ambrosia artemisiifolia*, *Artemisia vulgaris*, *Artemisia absinthium*, *Cyclachaena xanthiifolia*, *Carduus crispus*, *Cirsium vulgare*, *Chenopodium album*, *Rorippa austriaca*, *Oenothera biennis*.

Таблица

Изменение флоры и растительности на исследуемом участке залежи, 2016–2019 гг.

№	Жизненная форма	Вид	Ярус	Обилие	Годы наблюдений			
					2016	2017	2018	2019
1	Листопадное дерево или кустарник	<i>Acer negundo</i> L.	С	Cop.1	-	1	2	3
2	Листопадное дерево или кустарник	<i>Acer negundo</i> L.	В	Sol.	-	-	-	2
3	Гравянистый дву- или малолетник	<i>Daucus carota</i> L.	С	Sol.	-	-	+	+
4	Гравянистый многолетник	<i>Seseli tortuosum</i> L.	С	Sp.	-	-	+	+
5	Однолетник	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	С	Soc.	30	20	10	5
6	Однолетник	<i>Cyclachaena xanthiifolia</i> (Nutt.) Fresen.	С	Sp.	5	5	1	+
7	Однолетник	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	С	Sp.	1	1	1	+
8	Двулетник	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	С	Sp.	5	5	+	1
9	Многолетник	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	С	Cop.1	5	5	1	+
10	Многолетник	<i>Artemisia absinthium</i> L.	С	Cop.1	5	5	2	1
11	Двулетник	<i>Carduus crispus</i> L.	С	Sp.	1	1	+	+
12	Одно- или малолетник	<i>Gaillardia aristata</i> Pursh	С	Sp.	-	-	+	+
13	Дву- или малолетник	<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	С	Sp.	-	-	+	+
14	Дву- или малолетник	<i>Erigeron podolicus</i> Besser	С	Sp.	-	-	+	+
15	Стержнекорневой многолетник	<i>Taraxacum erythrospermum</i> Andrz.	С	Sp.	-	-	+	+
16	Стержнекорневой многолетник	<i>Coreopsis grandiflora</i> Hoog ex Sweet	С	Sp.	-	-	-	+
17	Стержнекорневой многолетник	<i>Cichorium intybus</i> L.	С	Sp.	-	-	+	+
18	Стержнекорневой многолетник	<i>Achillea nobilis</i> L.	С	Sp.	-	-	+	+
19	Корнеотпрысковый многолетник	<i>Lactuca tatarica</i> (L.) C.A. Mey.	С	Sp.	-	+	+	+
20	Корневищный многолетник	<i>Senecio jacobaea</i> L.	С	Sol.	-	-	+	+
21	Корневищный многолетник	<i>Solidago canadensis</i> L.	С	Sp.	-	+	+	+
22	Стержнекорневой многолетник	<i>Crambe maritima</i> L.	С	Soc.	-	5	42	22
23	Корневищный многолетник	<i>Rorippa austriaca</i> (Crantz) Besser	С	Sp.	1	1	+	+
24	Гравянистая многолетняя лиана	<i>Humulus lupulus</i> L.	С	Sp.	-	1	+	+
25	Однолетник	<i>Silene noctiflora</i> L.	С	Un.	-	-	+	-
26	Стержнекорневой однолетник	<i>Chenopodium album</i> L.	С	Sp.	1	1	-	-
27	Стержнекорневой однолетник	<i>Atriplex tatarica</i> L.	С	Sp.	-	-	+	+
28	Длиннокорневищный многолетник	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	С	Cop.1	-	1	+	1
29	Стержнекорневой многолетник	<i>Euphorbia seguieriana</i> Neck.	С	Sp.	-	-	+	+
30	Одно- двулетник	<i>Medicago lupulina</i> L.	С	Sol.	-	-	-	+
31	Корнеотпрысковый многолетник	<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen	С	Sol.	-	-	-	+
32	Листопадное дерево	<i>Quercus robur</i> L.	С	Sp.	-	+	+	+
33	Однолетник	<i>Fumaria schleicheri</i> Soy.-Will.	С	Sol.	-	-	-	+
34	Корневищный многолетник	<i>Hypericum perforatum</i> L.	С	Un.	-	-	-	+
35	Листопадное дерево	<i>Juglans regia</i> L.	С	Sp.	-	+	1	2
36	Листопадное дерево	<i>Juglans regia</i> L.	В	Sp.	-	-	-	1
37	Эфемер	<i>Papaver rhoeas</i> L.	С	Cop.3	-	5	1	4
38	Длиннокорневищный многолетник	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	С	Soc.	-	2	5	25
39	Длиннокорневищный многолетник	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	С	Cop.1	-	+	+	+
40	Однолетник	<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski	С	Cop.1	-	-	-	2
41	Кистекопневой одно-двулетник	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	С	Sp.	-	-	+	+
42	Корневищный многолетник	<i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub	С	Sp.	-	-	+	+
43	Плотнoderновинный многолетник	<i>Festuca valesiaca</i> Gaudin	С	Sp.	-	-	+	+
44	Рыхлoderновинный малолетник	<i>Bromus squarrosus</i> L.	С	Sp.	-	-	-	1
45	Рыхлoderновинный многолетник	<i>Poa bulbosa</i> L.	С	Sp.	-	-	-	+
46	Однолетник	<i>Polygonum aviculare</i> L.	С	Cop.3	-	-	+	+
47	Стержнекорневой многолетник	<i>Rumex crispus</i> L.	С	Cop.1	-	-	+	+
48	Однолетник	<i>Delphinium paniculatum</i> Host	С	Sol.	-	-	+	+
49	Одно- двулетник	<i>Reseda lutea</i> L.	С	Sp.	-	-	+	+
50	Листопадный кустарник	<i>Rosa canina</i> L.	С	Un.	-	-	-	+
51	Стержнекорневой многолетник	<i>Geum urbanum</i> L.	С	Sol.	-	-	-	+
52	Однолетник	<i>Odontites vulgaris</i> Moench	С	Sol.	-	-	+	+
53	Листопадное дерево	<i>Ulmus minor</i> Mill.	С	Sp.	-	+	+	+
Всего видов растений					9	21	40	48
Общее проективное покрытие, %					54	62	81	84

Примечание.

Ярус: С – ярус травянистых растений, В – кустарниковый ярус. Обилие: Soc. – (socialis) растения смыкаются, Sor.3 – (soriosae 3) очень обильно не более 20 см между особями, Sor.1 – (soriosae 1) обильно, расстояние между растениями от 40 до 100 см, Sp. – (sparsae) рассеяно, расстояние между растениями от 100 до 150 см, Sol. – (solitariae) редко, расстояние между растениями более 150 см, Un. – (unicum) единично. «+» присутствие вида с проективным покрытием (ПП) менее 1% (в среднем около 0,5%), «-» – отсутствие вида.

В первый год постагрогенного режима Asteraceae являлись доминирующим семейством (96% от общего числа видов). В травостое преобладали бурьянистые высокотравные растения: *Ambrosia artemisiifolia*; *Artemisia vulgari*; *Cyclachaena xanthiifolia*; *Chenopodium album*, за счет чего общая фитомасса на залежном участке составила 0,76 кг/м², что в два раза ниже, чем на положительном контроле в виде целинного участка особо охраняемой природной территории «Персиановская степь» (рис. 2). Запасы фитомассы залежного участка сравнивали с целинным участком «Персиановская степь». В течение нескольких лет исследований продуктивность залежей изменялась, что связано с рядом факторов, в том числе видовым составом растений и почвенно-гидрологическими условиями их местообитания. Этот показатель имеет прямую связь с количеством осадков, отклонения усредненного показателя которых для характерной территории вызывают перемены в составе растительности, а в дальнейшем, различия в общей величине наземной фитомассы (Трушков, 2019).

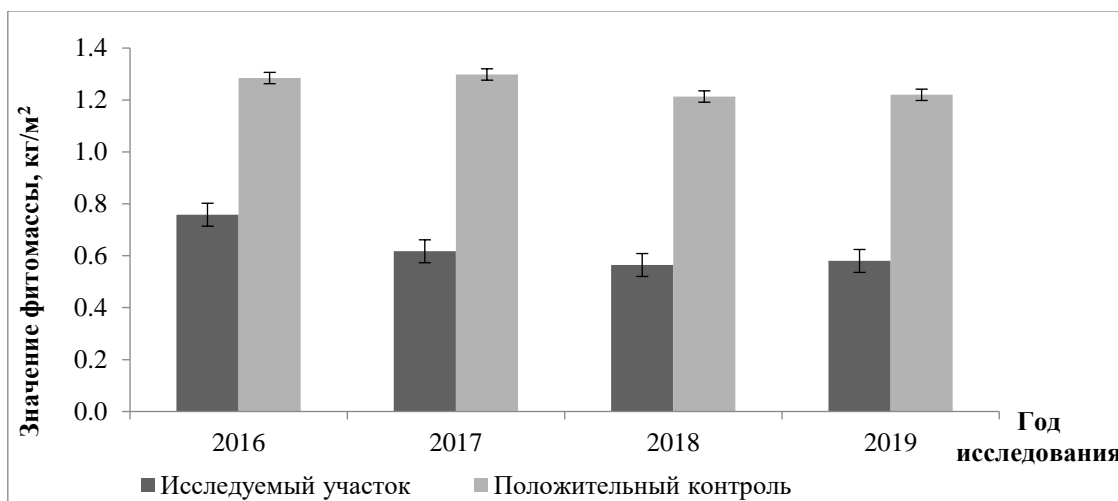


Рисунок 2. Фитомасса молодого залежного участка в сравнении с целинным участком особо охраняемой природной территории «Персиановская степь» (положительный контроль). Вертикальные планки погрешности представляют собой стандартное отклонение.

Среднегодовое изменение фитомассы молодого залежного участка в бурьянистой стадии восстановительной сукцессии привело к значительному поступлению экссудатов растений и повышению количества растительных остатков в почве и на её поверхности, что сказалось на биологических свойствах исследуемой почвы (Трушков, 2019; Казеев и др., 2020).

Флора исследуемого участка на второй год залежного режима (2017 г.) включала 21 вид. На долю доминирующего семейства Asteraceae пришлось 45% от общего числа видов, на долю семейства Poaceae – 10%, остальные семейства представлены единичными видами. Из-за снижения быстрорастущих, имеющих большую фитомассу сорных растений, значение фитомассы на участке во второй год залежного режима снизилось на 10% ($p < 0,05$).

На третий год залежного режима (2018 г.) флора исследуемого участка насчитывала 40 видов, значение фитомассы снизилось на 26% ($p < 0,05$) по сравнению с первым годом, что говорит об еще большем уменьшении доминирования в травостое бурьянистых высокотравных растений (Трушков, 2019). Для молодого залежного участка отмечена обратная корреляционная связь фитомассы со временем залежного режима ($r = -0,97$) и с количеством видов определенных растений ($r = -0,98$). В процентном соотношении в сообществе преобладали семейства Asteraceae (40%), Poaceae (12,5%), Brassicaceae (5%), Apiaceae (5%), Polygonaceae (5%), на остальные семейства приходилось 32,5%. По процентному соотношению проективного покрытия в сообществе преобладали семейства Brassicaceae (52,15%), Asteraceae (25,8%), Poaceae (9%), Aceraceae (2,45%), на другие сообщества приходилось 11%. Изменение растительности участка молодой залежи продемонстрировано на рисунке 3.

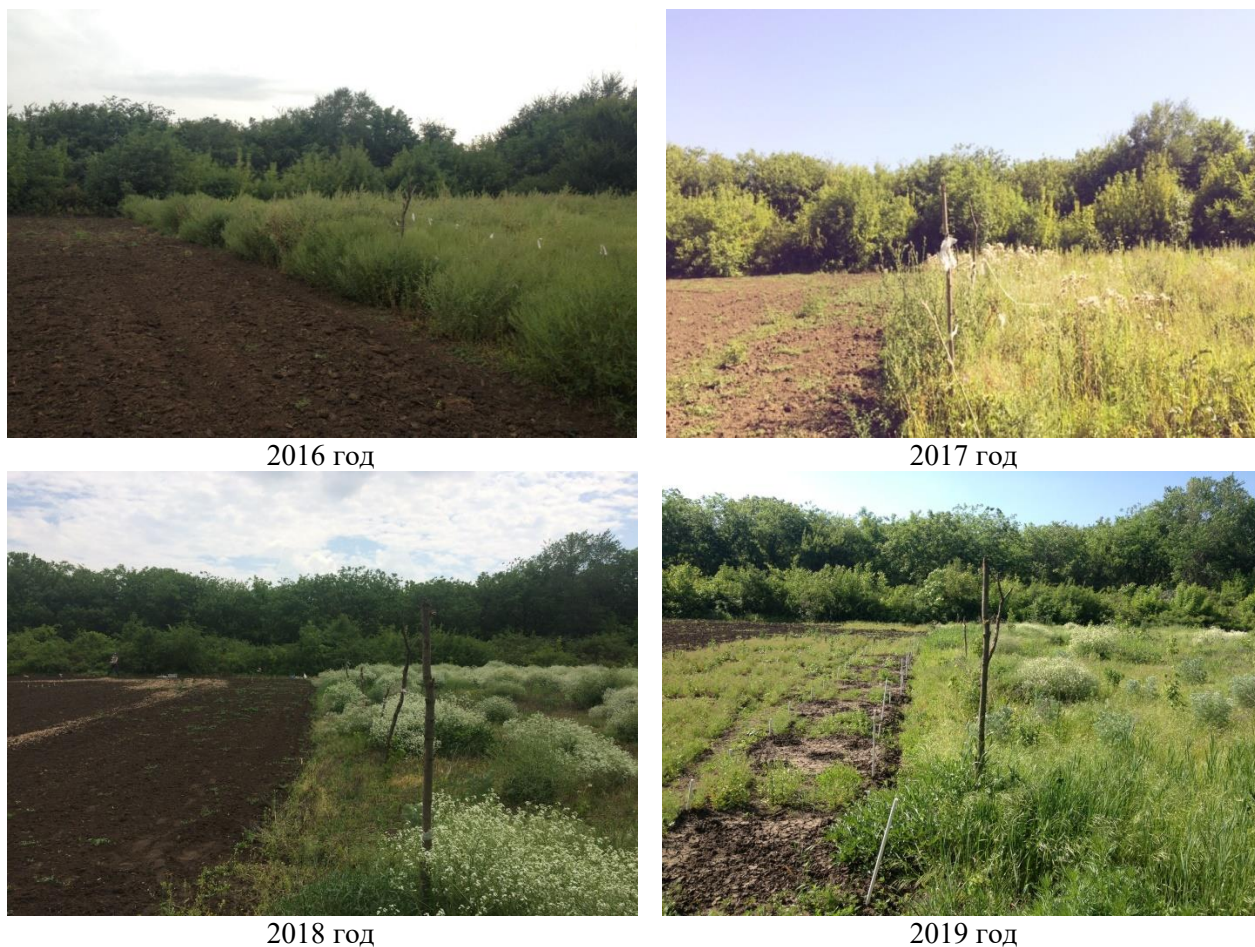


Рисунок 3. Изменение растительности на залежном участке за годы наблюдений (май – июнь).

Процентное соотношение жизненных форм выявило преобладание в сообществе однолетников (20%), травянистых стержнекорневых многолетников (20%), травянистых дву- или малолетников (13%), травянистых корневищных и длиннокорневищных многолетников (18%), крупных листопадных деревьев и кустарников (10%), травянистых одно- двулетников (8%); другие жизненные формы единичны и занимают 13%. По процентному соотношению проективного покрытия в сообществе преобладают травянистые стержнекорневые многолетники – 57%; однолетников – 18%, травянистых корневищных и длиннокорневищных многолетников – 9%, крупных листопадных деревьев и кустарников – 5%, другие жизненные формы занимают 11%.

Через 4 года залежного режима (2019 г.) флора исследуемого участка состояла из 48 видов; фитомасса достоверно не изменилась в сравнении с предыдущим годом. В процентном соотношении в сообществе преобладали семейства Asteraceae (33,3%), Poaceae (16,7%), Brassicaceae (4,2%), Apiaceae (4,2%), Polygonaceae (4,2%), Fabaceae (4,2%), Rosaceae (4,2%); на остальные семейства приходилось 29,2 %. По процентному соотношению проективного покрытия в сообществе преобладали семейства Poaceae (30,4%), Brassicaceae (26,8%), Asteraceae (16,7%), Aceraceae (6%), Papaveraceae (4,8%), Juglandaceae (3,6%); другие семейства составляли 12%.

Процентное соотношение жизненных форм выявило преобладание в сообществе травянистых стержнекорневых многолетников (21%), однолетников (19%), травянистых корневищных и длиннокорневищных многолетников (16%), а также крупных листопадных деревьев и кустарников (10%), травянистых одно- и двулетников (8%), травянистых дву- или малолетников (8%); другие жизненные формы единичны и занимали 18%. По процентному соотношению проективного покрытия в сообществе преобладали травянистые стержнекорневые многолетники – 32%, травянистые корневищные и длиннокорневищные многолетники – 29%, однолетники – 13%, листопадные деревья и кустарники – 11%, эфемеры – 5%, травянистые дву- или малолетники – 4%; другие жизненные формы занимали 6%.

Сообщество находится в бурьянистой стадии сукцессии с содоминированием травянистых корневищных и длиннокорневищных многолетников и древесно-кустарниковым акцентом. В 2019

году примерно 30% древесной флоры участка достигли яруса «В» (*Acer negundo* и *Juglans regia*); до этого все растения участка не превышали ярус «С». Признаки степной растительности мало проявлены вследствие «диапорического голода» и богатства семян синантропной флоры. Содоминирование амброзии полынолистной указывает на начальную стадию демуляции.

Растительность участка имеет синантропный характер с содоминированием искусственно занесенного ранее вида *Crambe maritima*, что указывает на ее исключительность, к тому же отражается соседство с заброшенной клумбой и натурализовавшимися здесь культурными растениями (*Gaillardia aristata*, *Coreopsis grandiflora*, *Solidago canadensis*). Прослеживается динамика в сторону доминирования корневищных и длиннокорневищных многолетников с увеличением проективного покрытия древесно-кустарниковой флоры.

Ввиду прилегания участка к лесопосадкам наблюдается экотонный эффект в виде подроста деревьев и кустарников. Данный фактор и климатический период некоторой гумификации при прямом невмешательстве человека обусловит будущее участка. Через некоторое время при данных условиях на участке сформируется устойчивый древесно-кустарниковый фитоценоз.

Развитие травянистой растительности привело к быстрому изменению физических и биологических свойств чернозёма на залежном участке ботанического сада ЮФУ, где уже через 4–5 лет отмечено повышение влажности и структурности, содержания общего и лабильного углерода, обилия и разнообразия мезофауны, а также биологической активности почвы по сравнению с пахотным участком (Трушков, 2019; Собина и др., 2022; Trushkov et al., 2019).

ВЫВОДЫ

1. В первые годы залежного режима на постагрогенном участке ботанического сада Южного федерального университета происходит увеличение разнообразия флоры, достигая 48 видов через четыре года.

2. Разнообразие возрастает, прежде всего, за счет уменьшения семейства Asteraceae, доля видов которого с 96% в первый год уменьшается до 33% на четвертый. Выявлена тенденция к повышению доли корневищных и длиннокорневищных многолетников с увеличением проективного покрытия древесно-кустарниковой флоры.

3. Бурный рост растительности в течение четырёх лет привел к развитию дернового процесса, изменившего свойства почв залежного участка.

ЛИТЕРАТУРА

Азаренко (Мясникова) М.А., Казеев К.Ш., Ермолаева О.Ю., Колесников С.И. Изменение растительного покрова и биологических свойств черноземов в постагрогенный период // Почвоведение. 2020. № 11. С. 1412–1422. <https://doi.org/10.31857/S0032180X20110039>

Высоцкий Г.Н. О перспективах нашего степного полеводства и скотоводства // Труды бюро по прикладной ботанике и селекции. 1923. № 13. С. 3–20.

Казанцева Т.И., Бобровская Н.И., Пащенко А.И., Тищенко В.В. Динамика растительности 100-летней степной залежи (Каменная степь, Воронежская область) // Ботанический журнал. 2008. Том 93. № 4. С. 620–633.

Казеев К.Ш., Трушков А.В., Одабашян М.Ю., Колесников С.И. Постагрогенное изменение ферментативной активности и содержания органического углерода чернозема в первые 3 года залежного режима // Почвоведение. 2020. № 7. С. 901–910. <https://doi.org/10.31857/S0032180X20070059>

Корчагин А.А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения // Полевая геоботаника. 1964. Том 3. С. 39–62.

Котт С.А. Сорные растения и борьба с ними. Москва: Сельхозгиз, 1961. С. 189–203.

Кутилин В.С., Смагина, Назаренко О.В., Савицкий В.А. Природные ландшафты Ростовской области. Ростов-на-Дону: Таганрог. Издательство Южного федерального университета, 2023. 124 с.

Миллер Г.Ф., Соловьев С.В., Безбородова А.Н. Почвенно-экологическая оценка разновозрастных залежей юго-востока Западной Сибири // Почвы и окружающая среда. 2023. Том. 6. № 4. с230. <https://doi.org/10.31251/pos.v6i4.230>

Мясникова М.А., Ермолаева О.Ю., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Биологические особенности разновозрастных постагрогенных черноземов Ростовской области // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 6. С. 722–723.

- Нечаева Т.В. Залежные земли России: распространение, агроэкологическое состояние и перспективы использования (обзор) // Почвы и окружающая среда. 2023. Том 6. № 2. e215. <https://doi.org/10.31251/pos.v6i2.215>
- Никулин А.В., Кирик А.И., Олейникова Е.М. Применение эколого-ценотического анализа для оценки степени восстановления растительного покрова // Успехи современного естествознания. 2006. № 2. С. 67–70.
- Новикова Л.А. Восстановления растительности на залежах «Кунчеровской лесостепи» // Вестник Оренбургского государственного университета. 2009. № 6. С. 281–285.
- Понятовская В.М. Учет обилия и особенности видов в естественных сообществах // Полевая геоботаника. 1964. Том. 3. С. 209–299.
- Попов П.Д., Захаров В.П. Агрохимическая служба. Москва: Росиздат, 1974. 340 с.
- Саратовский Л.И., Хрюкина Е.И. Использование залежных земель // Защита и карантин растений. 2008. № 10. С. 38–40.
- Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. 1964. Том 3. С. 146–208.
- Собина А.С., Хачиков Э.А., Шмараева А.Н., Федоренко А.Н., Приходько В.Д., Казеев К.Ш. Биологическая активность чернозема обыкновенного через 5 лет после прекращения агрогенной обработки // Агрохимический вестник. 2022. № 1. С. 22–26. <https://doi.org/10.24412/1029-2551-2022-1-005>
- Трушков А.В. Эколого-биологическое состояние постагрогенных черноземов в начальный период залежного режима. Диссертация ... канд. биол. наук. Ростов-на-Дону, 2019. 136 с.
- Sombroek W.G. A reconnaissance of the soils of the Brazilian Amazon region // Amazon Soils Centre for Agricultural Publications and Documentation PUDOC. 1966. P. 15–31.
- Trushkov A.V., Odabashyan M.Y., Kazeev K.Sh., Kolesnikov S.I. Changes in Physical Properties and Content of Total Organic Carbon in Postagrogenic Soils // Indian Journal of Ecology. 2019. Vol. 46 (3). P 529–534.

Поступила в редакцию 24.07.2024

Принята 23.08.2024

Опубликована 17.09.2024

Сведения об авторах:

Трушков Анатолий Владимирович – кандидат биологических наук, заведующий лабораторией гидрохимии Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (г. Ростов-на-Дону, Россия); trushkov_a_v@azniirkh.ru

Купрюшкин Денис Павлович – директор учебно-опытного хозяйства «Недвиговка» Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет» (г. Ростов-на-Дону, Россия); dkupryushkin@sfedu.ru

Дмитриев Павел Александрович – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, руководитель сектора системной фитоценологии и геопространственного анализа Ботанического сада Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет» (г. Ростов-на-Дону, Россия); pdmitriev@sfedu.ru

Казеев Камил Шагидуллович – доктор географических наук, профессор, директор Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет» (г. Ростов-на-Дону, Россия); kamil_kazeev@mail.ru

Собина Анастасия Сергеевна – студент 2-го курса бакалавриата, специалист по учебно-методической работе кафедры экологии и природопользования Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет» (г. Ростов-на-Дону, Россия); sobina@sfedu.ru

Козунь Юлия Сергеевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и природопользования Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет» (г. Ростов-на-Дону, Россия); kozun@sfedu.ru

Колесников Сергей Ильич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой экологии и природопользования Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет» (г. Ростов-на-Дону, Россия); kolesnikov@sfedu.ru

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.



Статья доступна по лицензии [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Changes in the flora of arable ecosystem on chernozem during the first years after the cessation of agrogenic influence

© 2024 A. V. Trushkov ¹, D. P. Kupryushkin ², P. A. Dmitriev ², K. Sh. Kazeev ², A. S. Sobina²,
Y. S. Kozun ², S. I. Kolesnikov ²

¹*Azov-Black Sea Branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Beregovaya str. Beregovaya, 21v, Rostov-on-Don, 344002, Russia, trushkov_a_v@azniirkh.ru*

²*Southern Federal University, Stachki Avenue, 194/1, Rostov-on-Don, 344090, Russia; kamil_kazeev@mail.ru*

The aim of the study Assessment of the floristic composition dynamics during four years after cessation of agrogenic influence on an long-term ploughed plot of ordinary chernozem at the Botanical Garden of the Southern Federal University.

Location and time of the study. The research was conducted in the botanical garden of the Southern Federal University (Rostov-on-Don) in 2016-2019.

Methods. Geobotanical descriptions were carried out according to conventional methods.

Results. During the first four years of abandonment, the floral composition of the studied area increased from nine plant species in the first year to 48 species due to spontaneous revegetation. In the first year of the postagrogenic regime, Asteraceae were the dominant family (96% of the total number of species). Subsequently, the share of this family decreased by 45% after two years and by 40% after three years. Four years after the start of the experiment, in addition to the Asteraceae family (33.3%), Poaceae (17%), Brassicaceae (4.2%), Apiaceae (4.2%), Polygonaceae (4.2%), Fabaceae (4.2%), Rosaceae (4.2%) prevailed in the community, whereas the remaining families accounted for 29%. The productivity of the abandoned site depended on the season of the study. Compared with the first year of observations, the total phytomass stock decreased by 26% by the fourth year of the postagrogenic regime. The spontaneous revegetation of the abandoned plot led to an improvement in the ecological condition and an increase in the biological activity of the soil.

Conclusions. Abandonment of the arable land resulted in a rapid increase in flora diversity, in the first years mainly due to the Asteraceae family. Phytomass at the abandoned land increased in the first year due to the cessation of ploughing and consequent spontaneous revegetation. Vegetation development led to an improvement of the ecological condition and increased biological activity of the soil.

Keywords: demutation; deposit; postagrogenic change; succession.

How to cite: Trushkov A.V., Kupryushkin D. P., Dmitriev P. A., Kazeev K. Sh., Sobina A. S., Kozun Y. S., Kolesnikov S. I. Changes in the flora of arable ecosystem on chernozem during the first years after the cessation of agrogenic influence. *The Journal of Soils and Environment*. 2024. 7(3). e275. DOI: [10.31251/pos.v7i3.275](https://doi.org/10.31251/pos.v7i3.275) (in Russian with English abstract).

REFERENCES

- Azarenko (Myasnikova) M.A., Kazeev K.Sh., Ermolaeva O.Yu., Kolesnikov S.I. Changes in vegetation cover and biological properties of chernozems in the postagrogenic period. *Eurasian Soil Science*, 2020. Vol. 53. No. 11. P. 1645–1654. <https://doi.org/10.1134/S1064229320110034>
- Vysotsky G.N. About the prospects of our steppe field husbandry and cattle breeding. *Proceedings of the Bureau of Applied Botany and Breeding*. 1923. Vol. 13. P. 3–20. (in Russian).
- Kazansteva T.I., Bobrovskaja N.I., Pashchenko A.I., Tishchenko V.V. The dynamics of vegetation of centenary steppe fallow in Kamennaya steppe (Voronezh region). *Botanicheskii Zhurnal*. Vol. 93. No. 4. P. 620–633. (in Russian).
- Kazeev K.Sh., Trushkov A.V., Odabashian M.Yu. and Kolesnikov S.I. Postagrogenic Changes in the Enzyme Activity and Organic Carbon Content in Chernozem during the First Three Years of Fallow Regime. *Eurasian Soil Science*. 2020. Vol. 53. No. 7. P. 995–1003. <https://doi.org/10.1134/S1064229320070054>
- Korchagin A.A. Species (floristic) composition of plant communities and the methods of its investigation. *Polevaya geobotanika*. 1964. Vol. 3. P. 39–62. (in Russian).
- Kott S.A. Weeds and the fight against them. Moscow: Selkhozgiz, 1961. P. 189–203. (in Russian).
- Kutilin V.S., Smagina, Nazarenko O.V., Savickij V.A. Natural landscapes of the Rostov region. Rostov-on-Don: Taganrog. Southern Federal University Publishing House, 2023. 124 p. (in Russian).
- Miller G.F., Soloviev S.V., Bezborodova A.N. Soil and ecological assessment of deposits of different ages in the south-east of Western Siberia. *The Journal of Soils and Environment*. 2023. Vol. 6. No. 4. e230. (in Russian). <https://doi.org/10.31251/pos.v6i4.230>

- Myasnikova M.A., Ermolaeva O.Yu., Kazeev K.Sh., Kolesnikov S.I. Biological features of post-agrogenic chernozems of different ages in the Rostov Region. *Modern problems of science and education*. 2013. No. 6. P. 722–723. (in Russian).
- Nechaeva T.V. Fallow lands of Russia: distribution. Agroecological condition and prospects of use (review). *The Journal of Soils and Environment*. 2023. Vol. 6. No. 2. e215. (in Russian). <https://doi.org/10.31251/pos.v6i2.215>
- Nikulin A.V., Kirik A.I., Oleinikova E.M. The use of environmental-ecological analysis to assess the degree of restoration of vegetation. *Advances in current natural sciences*. 2006. No. 2. P. 67–70. (in Russian).
- Novikova L.A. Restoration of vegetation in the deposits of the Kuncherovskaya forest-steppe. *Vestnik of the Orenburg State University*. 2009. No. 6. P. 281–285. (in Russian).
- Ponyatovskaya V.M. Estimation of abundance and distribution of species in natural plant communities. *Polevaya geobotanika*. 1964. Vol. 3. P. 209–299. (in Russian).
- Popov P.D., Zakharov V.P. *Agrochemical service*. Moscow: Rosizdat, 1974. 340 p. (in Russian).
- Saratovsky L.I., Khryukina E.I. Use of fallow lands. *Plant Protection and Quarantine*. 2008. No. 10. P. 38–40. (in Russian).
- Serebryakov I.G. Life forms of higher plants and their study. *Polevaya geobotanika*. 1964. Vol. 3. P. 146–208. (in Russian).
- Sobina A.S., Khachikov E.A., Shmaraeva A.N., Fedorenko A.N., Prikhodko V.D., Kazeev K.Sh. Biological activity of common chernozem 5 years after termination of agrogenic treatment. *Agrochemical Herald*. 2022. No. 1. P. 22–26. (in Russian). <https://doi.org/10.24412/1029-2551-2022-1-005>
- Trushkov A.V. Ecological and biological condition of post-agrogenic chernozems in the initial period of fallow regime. *Dissertation ... Cand. of Biol. Sci.* Rostov-on-Don, 2019. 136 p. (in Russian).
- Sombroek W.G. A reconnaissance of the soils of the Brazilian Amazon region. Amazon Soils Centre for Agricultural Publications and Documentation PUDOC. 1966. P. 15–31.
- Trushkov A.V., Odabashyan M.Y., Kazeev K.Sh., Kolesnikov S.I. Changes in Physical Properties and Content of Total Organic Carbon in Postagrogenic Soils. *Indian Journal of Ecology*. 2019. Vol. 46 (3). P 529–534.

Received 24 July 2024

Accepted 23 August 2024

Published 17 September 2024

About the authors:

Anatoly V. Trushkov – Candidate of Biological Sciences, Head of Hydrochemistry Laboratory, Azov-Black Sea Branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (Rostov-on-Don, Russia); trushkov_a_v@azniirkh.ru

Denis P. Kupryushkin – Director of the Educational and Experimental Farm "Nedvigovka", Southern Federal University (Rostov-on-Don, Russia); dkupryushkin@sfedu.ru

Pavel A. Dmitriev – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Head of the Sector of Systemic Phytocenology and Geospatial Analysis of the Botanical Garden, Southern Federal University (Rostov-on-Don, Russia); pdmitriev@sfedu.ru

Kamil Sh. Kazeev – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Director of the Ivanovsky Academy of Biology and Biotechnology, Southern Federal University (Rostov-on-Don, Russia); kamil_kazeev@mail.ru

Anastasia S. Sobina – 2nd year Undergraduate Student, Specialist in Educational and Methodological Work of the Department of Ecology and Environmental Management of the Ivanovsky Academy of Biology and Biotechnology, Southern Federal University (Rostov-on-Don, Russia); sobina@sfedu.ru

Yulia S. Kozun – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Southern Federal University (Rostov-on-Don, Russia); kozun@sfedu.ru

Sergey I. Kolesnikov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Ecology and Environmental Management of the Ivanovsky Academy of Biology and Biotechnology, Southern Federal University (Rostov-on-Don, Russia); kolesnikov@sfedu.ru

The authors read and approved the final manuscript



The article is available under [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)