

УДК 574.4; 631.46

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ ПОСТАГРОГЕННЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Мясникова М.А., Ермолаева О.Ю., Казеев К.Ш., Колесников С.И.

ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет», Ростов–на–Дону, Россия (344006, Ростов–на–Дону, ул. Б. Садовая, 105/42), e-mail: margarita_prudnikova@mail.ru

Проведено изучение биологических свойств почв залежей разных возрастов Мясниковского района Ростовской области. Участок исследования представляет собой серию залежей, оставленных без обработки в разные годы (в 1930-х гг., в 1986 г., 1996 г.). В качестве диагностических показателей были выбраны содержание гумуса, ферментативная активность почв, флористический состав. В результате исследований на залежных участках всего было зарегистрировано 109 видов сосудистых растений, принадлежащих к 81 роду, 24 семействам. Однако на залежных участках разных возрастов роль отдельных семейств различна. Выведение почвы в залежь сопровождается увеличением активности инвертазы, а активность пероксидазы и полифенолоксидазы понижается. В почвах залежи 1930-х годов содержание гумуса в 1,5 раза больше по сравнению с другими залежами, а по сравнению с пашней – больше в 3 раза.

Ключевые слова: залежь, ферментативная активность, чернозем обыкновенный, демутиационные процессы, флористический состав.

BIOLOGICAL FEATURES OF DIFFERENT AGE POSTAGROGENIC CHERNOZEMS ROSTOV REGION

Myasnikova M.A., Yermolaeva O.Y., Kazeev K.S., Kolesnikov S.I.

Southern federal university, Rostov-on-Don, Russia (344006, Rostov-on-Don, street B. Sadovaya 105/42), e-mail: margarita_prudnikova@mail.ru

The study of the biological properties of soil deposits of different ages Myasnikovske Rostov region. Research site is a series of deposits left without treatment in different years (in the 1930s., in 1986 and 1996). As diagnostic indicators were selected humus, soil enzyme activity, floristic composition. As a result, research on fallow plots were registered just 109 species of vascular plants belonging to 81 genus, 24 families. However, fallow plots of different ages varied role of individual families. Deriving soil accumulation accompanied by an increase in invertase activity and polyphenol oxidase and peroxidase activity decreases. In soils deposits 1930s humus content is 1.5 times more compared to other deposits, as compared with more arable land 3 times.

Key words: accumulation, enzyme activity, black soil plain, demutatsionnye processes floristic composition.

Введение

Черноземы подвергаются значительной антропогенной нагрузке и, прежде всего, сельскохозяйственному использованию. Степень сельскохозяйственного использования территорий на Северном Кавказе в некоторых районах превышает 80 %, а степень распаханности – 60 %. В первую очередь сельскохозяйственное использование земель приводит к уничтожению степной растительности, обеднению животного мира и изменению почвенного покрова [5]. Интенсивное ведение хозяйственной деятельности, нарушение агротехники, влияние экономических факторов и целого ряда других причин приводят к выведению сельскохозяйственных земель из севооборота. При выводе пахотных земель в залежь на этих участках начинаются сложные процессы демутиаций – восстановления естественной растительности и почвенного плодородия после их использования под посевы

культурных растений [1,8]. В настоящее время процессы восстановления степных ценозов после длительного периода антропогенного воздействия (возделывание сельскохозяйственных культур) остаются малоизученными. В связи с этим особую актуальность приобретает решение вопросов, связанных с оценкой интенсивности процессов их восстановления.

Целью нашего исследования явилось изучение изменений флористического состава и биологических свойств разновозрастных залежных черноземов Ростовской области.

Объекты и методы исследований

Черноземы занимают обширные площади юга России и составляют главный земельный ресурс сельскохозяйственного производства. Главнейшие обладатели черноземного фонда – Краснодарский и Ставропольский края, Ростовская и Волгоградские области. Черноземы юга России сформированы под степной растительностью. Степи характеризуются неравномерным увлажнением и различным тепловым режимом, что обуславливает различия в почвенном покрове [2,4,5].

В 2012–2013 году был исследован участок степи, представляющий собой памятник природы «Степь Приазовская», расположенный в подзоне разнотравно-типчачково-ковыльных степей рядом с пос. Танаис Мясниковского района Ростовской области. Участок исследования представляет собой серию залежей – пашню, оставленную без сельскохозяйственной обработки в разные годы (в 1930-х гг., в 1986 г., 1996 г.). Каждую отдельную залежь можно принять как определенный этап сукцессии. Кроме этого рядом находится участок пашни УОХ ЮФУ «Недвиговка», от которого и выводились из сельскохозяйственного производства земли. Самый старый залежный участок был исключен из хозяйственного использования 83 года назад и практически восстановил естественную степную флору. Почва – чернозем обыкновенный карбонатный среднemocный малогумусный тяжелосуглинистый на желто-бурых карбонатных суглинках.

Проведенные исследования включали изучение флоры и растительности залежных участков, ферментативной активности почв, содержание гумуса. Повторность опытов – 4-6-кратная. Исследования флористического состава проводились маршрутно-экскурсионным способом и основаны на общепризнанных методиках [7,10]. Списки видов флоры даны по сводке К.С. Черепанова [9]. Лабораторно-аналитические исследования выполнены с использованием общепринятых в почвоведении, экологии и биологии методов [6]. Изучена активность ферментов двух классов: оксидоредуктаз (пероксидаза, полифенолоксидаза) и гидролаз (инвертаза). Также исследован важнейший показатель почвенного плодородия – содержание гумуса.

Результаты и их обсуждение

В результате исследований на залежных участках заповедной степи всего было зарегистрировано 109 видов сосудистых растений, принадлежащих к 81 роду, 24 семействам. Спектр ведущих семейств включает 90 видов, что составляет 82,6 % от общ. числа видов флоры и представлен такими семействами, как *Asteraceae*, *Poaceae*, *Lamiaceae*, *Brassicaceae* и *Scrophulariaceae*, *Boraginaceae* и *Fabaceae*, *Euphorbiaceae* и *Rosaceae*, *Apiaceae* (рис. 1). Однако на залежных участках разных возрастов роль отдельных семейств различна.

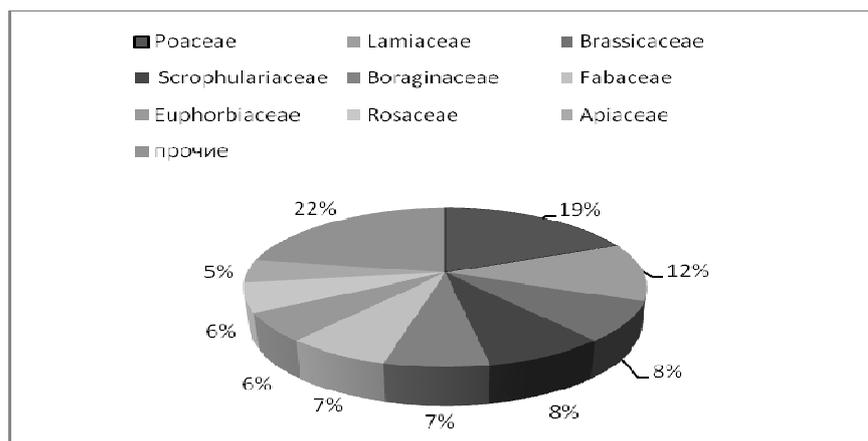


Рисунок 1. Систематический анализ флоры залежных участков, с учетом количества особей (%)

На наиболее возрастных залежах (1930-х гг.) ведущую роль в сложении флоры играют такие семейства, как: *Asteraceae*, *Poaceae*, *Lamiaceae*, *Fabaceae*, *Rosaceae* и *Apiaceae*, остальные семейства представлены 1–3 видами. Состав семейства *Asteraceae* представлен степными видами – *Achillea leptophylla* M. Bieb., *A. Nobilis* L., *Achillea setacea* Waldst. & Kit., *Artemisia austriaca* Jacq., *Centaurea orientalis* L., *C. trichocephala* M. Bieb., *Galatella linosyris* (L.) Rchb., *G. villosa* (L.) Rchb., *Inula germanica* L., *Tanacetum millefolium*(L.) Tzvelev. Злаки (сем. *Poaceae*) представлены как корневищными (*Festuca regeliana* Pavlov, *Hierochloa repens* (Host) P. Beauv., *Melica transsilvanica* Schur), так и дерновинными видами (*Festuca valesiaca* Gaudin, *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Stipa capillata* L., *S. lessingiana* Trin. & Rupr.). Доминантами растительности на этих участках служили дерновинные злаки *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr. и *Festuca valesiaca* Gaudin, из злаков меньшую роль играли *Stipa capillata* L., *Melica transsilvanica* Schur, *Koeleria cristata* (L.) Pers. и *Elytrigia repens* (L.) Nevski. Кроме того, из разнотравья большую роль здесь играют стержнекорневые многолетние травы *Medicago romanica* Prodan и *Salvia tesquicola* Klokov & Pobed. и корневищные многолетники *Achillea setacea* Waldst. & Kit., *Artemisia austriaca* Jacq. и *Lathyrus tuberosus* L.

На участках залежи, не используемых с 1986 г., в составе флоры лидируют такие семейства, как *Asteraceae*, *Poaceae*, *Scrophulariaceae*, *Brassicaceae* и *Euphorbiaceae*. Отметим, что здесь доминантом является корневищный мезофильный злак *Calamagrostis epigeios* (L.)

Roth. Растительный покров этой части залежи достаточно неоднородный, пятнистый. На отдельных участках значительную роль играют *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Artemisia absinthium* L. и *Achillea setacea* Waldst. & Kit. В составе флоры большую роль играют сорные виды *Carduus acanthoides* L., *C. crispus* L., *Meniocus linifolius* (Stephan) DC., *Linaria vulgaris* Mill., *Senecio jacobaea* L., *S. vernalis* Waldst. & Kit., *Veronica polita* Fr.

В составе флоры наиболее молодых участков залежи (1996 г.) лидируют такие семейства, как *Asteraceae*, *Poaceae*, *Scrophulariaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae* и *Boraginaceae*. Во флористическом отношении участки этой залежи достаточно разнородны. На отдельных участках доминирует корневищный злак *Melica transsilvanica* Schur. Кроме него, в сложении растительности играют и другие корневищные злаки: *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Elytrigia elongata* (Host) Nevski, *Elytrigia repens* (L.) Nevski. Отдельными куртинами встречается дерновины *Festuca valesiaca* Gaudin. Из разнотравья здесь обильны *Centaurea diffusa* Lam., *Lathyrus tuberosus* L., *Achillea setacea* Waldst. & Kit., *Falcaria vulgaris* Bernh. Значительно участие сорных видов, например, *Avena fatua* L., *Carduus crispus* L., *Convolvulus arvensis* L., *Daucus carota* L., *Nigella arvensis* L.. На этих участках залежи встречается карантинный сорняк *Ambrosia artemisiifolia* L.

Содержание гумуса – наиболее важный показатель плодородия и экологического состояния почв, определяющий выполнение ею экологических функций. Наибольшее различие в содержании органического вещества наблюдается в верхних горизонтах (рис. 2). В почвах залежи 1930 годов содержание гумуса в 1,5 раза больше по сравнению с другими залежами, а по сравнению с пашней – больше в 3 раза. Эти различия сохраняются до глубины 20–30 см, т.е. в горизонте, подвергающемся непосредственному воздействию при сельскохозяйственном использовании, ниже отличия незначительные.

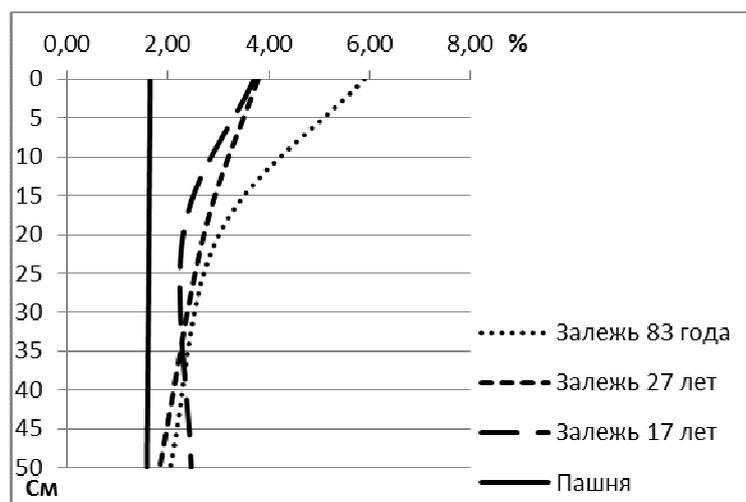


Рисунок 2. Содержания гумуса в почвах залежей разных возрастов

Отмечены незначительные отличия инвертазной активности между исследуемыми залежами (рис.3). На пашне её активность ниже, чем на залежах, в 1,5–2 раза. Распределение

активности инвертазы по профилю чернозема залежных участков 1930 и 1996 годов отличается более плавным снижением в поверхностных горизонтах по сравнению с залежью 1986 года и пахотного варианта.

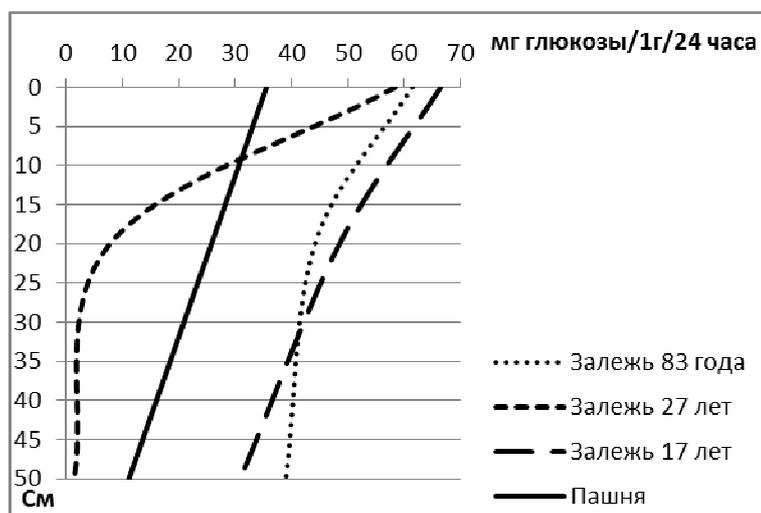


Рисунок 3. Активности инвертазы в почвах залежей разных возрастов

Изучение активности пероксидазы и полифенолоксидазы в залежных почвах показало их незначительные отличия между исследуемыми залежами, причем наибольшая их активность наблюдается на залежи 1996 года (рис. 4). Активность пероксидазы на пашне выше, чем на исследуемых залежах, на 20–35 %, активность полифенолоксидазы выше на 30–40 %.

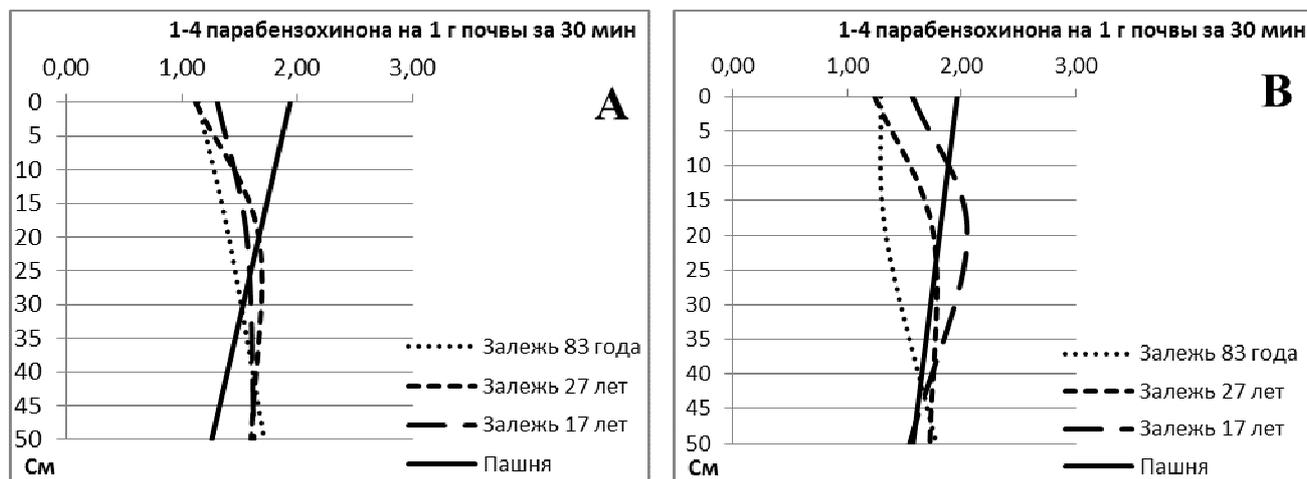


Рисунок 4. Активности полифенолоксидазы (А) и пероксидазы (В) в почвах залежей разных возрастов

Что касается профильного распределения, то происходит увеличение активности полифенолоксидазы и пероксидазы с 20 см на всех исследуемых участках, исключение составляет пахотный вариант, где наблюдается её уменьшение. На глубине 50 см активность пероксидазы уменьшается на залежи 1996 года. Из этого следует, что процессы

новообразования гумуса и его разложения в почвах пашни протекают намного интенсивнее, чем на залежных участках, что может быть связано с изменением воздушно-теплового режима пахотных почв и с перестройкой микробиоты.

Отношение активности полифенолоксидазы к пероксидазе является условным коэффициентом гумификации ($K_{\text{гум}}$) и в определенной мере может характеризовать направленность этого процесса [3]. В наших исследованиях этот коэффициент на исследуемых участках варьирует от 0,8 до 1,0, т.е. $K_{\text{гум}} \leq 1$, из этого следует, что процесс минерализации преобладает над процессом гумусообразования, хотя и не на много.

Заключение

Ведущие семейства на исследованных залежах: Asteraceae, Poaceae, Lamiaceae, Brassicaceae и Scrophulariaceae, Boraginaceae и Fabaceae, Euphorbiaceae и Rosaceae, Apiaceae. Однако их роли в составе флоры залежей различны и зависят от их возраста.

Выведение почвы в залежь сопровождается увеличением содержания органического вещества почвы, активности инвертазы, а активность пероксидазы и полифенолоксидазы уменьшается. В почвах пашни процессы новообразования гумуса и его разложения протекают намного интенсивнее, чем на залежных участках, в то же время процесс минерализации преобладает над процессом гумусообразования как в пашне, так и в залежах разных возрастов.

Отмечены незначительные отличия ферментативной активности в залежных почвах. По профилю происходит уменьшение содержания органического вещества и активности инвертазы как на залежи, так и на пашне. Активность пероксидазы и полифенолоксидазы вниз по профилю увеличивается на залежных участках, а на пахотном варианте, наоборот, уменьшается.

Исследование выполнено в рамках реализации Программы развития Южного федерального университета (213.01-24/2013-85; 213.01-24/2013-44).

Список литературы

1. Быков И.П., Куликов Г.Г., Давыдова О.Ю. Влияние типа почв на биоразнообразие и продуктивность залежных фитоценозов // Проблемы интродукции растений в Байкальской Сибири: Материалы регионального научно- практического семинара. – Улан-Удэ, 2003. – С. 72-75.
2. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Почвы Юга России. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Эверест», 2008. – 276 с.

3. Возняковская Ю.М., Попова Ж.П., Курдюков Ю.Ф. и др. Микробиологические аспекты эффективного плодородия почвы в условиях Юго-Востока // Почвоведение. – 1990. – № 7. – С. 167-174.
4. Казеев К.Ш., Даденко Е.В., Везденеева Л.С., Денисова Т.В., Колесников С.И., Вальков В.Ф. Биogeография и биодиагностика почв Юга России. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростиздат, 2008. – 226 с.
5. Казеев К.Ш., Колесников С.И, Вальков В.Ф. Биология почв Юга России. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЦВВР, 2004. – 350 с.
6. Казеев К.Ш., Колесников С.И. Биодиагностика почв: методология и методы исследований. – Ростов н/Д.: Изд-во Южного федерального университета, 2012. – 260 с.
7. Малышев Л.И. Количественный анализ флоры: пространственное разнообразие, уровень видового богатства и репрезентативность участков обследования // Ботан. журн. – 1975. – Т. 60. – № 11. – С. 1537–1550.
8. Прудникова М.А., Даденко Е.В., Казеев К.Ш., Ермолаева О.Ю., Колесников С.И. Биологические свойства залежных черноземов Ростовской области // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – 2013. – № 89 (05); <http://ej.kubagro.ru/2013/05/pdf/17.pdf>.
9. Черепанов К.С. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 990 с.
10. Юрцев Б.А. Флора как базовое понятие флористики: содержание понятия, подходы к изучению // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: Материалы II рабочего совещ. по сравнительной флористике. – Неринга, 1983; Л.: Наука, 1987. – С. 47–66.

Рецензенты:

Денисова Т.В., д.б.н., профессор кафедры экологии и природопользования ЮФУ, г. Ростов-на-Дону.

Минкина Т.М., д.б.н., профессор кафедры почвоведения и оценки природных ресурсов ЮФУ, г. Ростов-на-Дону.