

ВЛИЯНИЕ ПОЖАРОВ НА ПОЧВЕННЫЙ И РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ЛЕСОВ ЦЕНТРА РУССКОЙ РАВНИНЫ

Ю. С. Горбунова, Т. А. Девятова, А. Я. Григорьевская

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет»

Поступила в редакцию 01.04.2014 г.

Аннотация. Рассмотренные лесные сообщества после пирогенного воздействия имеют нарушенную морфологическую структуру. Это объясняется изменением состава и свойств почв и осветлением территории после лесного пожара.

Ключевые слова: чернозем выщелоченный, видовое разнообразие, лесной пожар, недотроговое сообщество.

Abstract. The considered forest communities after pirogenic influence have the broken morphological structure. It is explained by change of structure and properties of soils and territory clarification after forest fire.

Keywords: chernozem leaching, specific variety, forest fire, *Impatiens noli-tangere* – *Pinus sylvestris*.

Трансформация почв после лесных пожаров изучалась многими авторами [1-4]. При этом отмечалось, что в результате пожаров существенно изменяются физико-химические свойства, гранулометрический состав, водно-воздушный и гидротермический режимы почв, а также происходит изменение количества и стабильности органического вещества. Пожар оказывает существенное влияние на биологические свойства почв. В литературе имеются сведения о воздействии пала на степную растительность в России, а сведений об изменении видового разнообразия лесных фитоценозов в Центральном Черноземье практически нет, кроме краткого упоминания о пожаре 2010 г. в заповеднике Галичья гора [5]. Следовательно, изучение растительного покрова и почв после лесного пожара представляет одну из наиболее актуальных проблем оценки их современного состояния.

В задачи исследований входило: 1 – закладка почвенных разрезов и их морфологическое описание; 2 – определение основных химических показателей изучаемых почв [6]; 3 – выявление

видового состава растений широколиственного леса; 4 – оценка степени нарушения структуры растительного покрова [7]; 5 – вариационно-статистическая обработка полученных результатов с использованием программ Stadia и Microsoft Excel и их сравнительный анализ.

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

В исследовании было акцентировано внимание на двух компонентах, испытывающих пирогенное воздействие – черноземе выщелоченном среднегумусном среднемогучном суглинистом на покровном карбонатном суглинке и растительном покрове субори. Между пожаром 2010 года и временем начала наблюдения прошло 2 года. Объект изучения расположен в 8 км севернее с. Кашары Задонского района Липецкой области. Фоновый участок – суборь с идентичными черноземами выщелоченными, расположен на удалении 1 км от выгоревшего леса. Под фоновыми почвами мы подразумеваем почвы идентичные по строению и свойствам исследуемым, но не подвергавшиеся влиянию лесного пожара.

Отбор почвенных образцов проводился по-слойно, каждые 10 см до глубины 50 см. В почвен-

ных образцах определялись основные химические показатели по общепринятым методикам [6].

Методика эксперимента включала полевое обследование 65-летней субори искусственного насаждения. Было заложено 11 пробных площадей размером 10м×10м, в двух формациях: сосновой и березовой. Название растительных сообществ устанавливалась по доминантному признаку [8, 9]. Учет обилия проведен по О. Друде [7].

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Важнейший негативный экологический эффект от пожаров – потеря органического вещества экосистемой в целом, в том числе потеря органического вещества почвы. Исследованиями установлено, что в почвах испытывавших термическое воздействие выявлена тенденция к снижению содержания гумуса в слое 0-10 см. Максимальные потери гумуса на выгоревшем участке составили 27,1 % (на фоновом участке содержание гумуса – 6,08 %, на территории, подвергшейся воздействию огня – 4,43 %).

Содержание щелочногидролизуемого азота в пирогенных почвах субори в слое 0-10 см уменьшилось на 24,5 % по сравнению с фоновыми почвами (от 24,1 мг/100 г до 18,2 мг/100 г). Это связано с тем, что при температурах около 500° С большая часть органических соединений азота выгорает.

После лесного пожара содержание P_2O_5 в черноземе выщелоченном под суборью увеличилось на 12,1 % по сравнению с фоновыми почвами (от 7,78 мг/100 г почвы до 8,72 мг/100 г почвы). После пирогенного воздействия содержание K_2O в черноземе выщелоченном под суборью увеличилось на 3,78 % по сравнению с фоновыми почвами (от 18,5 мг/100 г почвы до 19,2 мг/100 г почвы).

Увеличение содержания P_2O_5 и K_2O в пирогенных почвах произошло из-за большего их содержания в золе, образовавшейся после лесного пожара. Та же тенденция по нашим данным наблюдается и в почвах Усманского бора [10].

Достоверность полученных данных по содержанию гумуса, щелочногидролизуемого азота, подвижного фосфора, обменного калия подтверждена результатами дисперсионного анализа. $F_{эмп} < F_{кр}$, следовательно нулевая гипотеза о равенстве генеральных дисперсий на уровне значимости 0,05 не отвергается, таким образом, все различия между парами находятся в пределах ошибки при 5 % уровне значимости (табл. 1).

Выявленные в двух пирогенных экотопах 85 видов сосудистых растений относятся к 73 родам, 28 семействам и 1 отделу (табл. 2). В систематической структуре флоры доминируют двудольные мезофиты – 80 видов или 94 %. Малая видовая насыщенность одного семейства и рода (в среднем – 3,2 вида и 1,2) подчеркивают сильную степень трансформации леса. Такие показатели видового обилия как sp., sol., un., видовой насыщенности от 11 до 38 видов на аре, общего проективного покрытия до 50 % подтверждают отрицательное влияние пирогенного фактора на лесные экосистемы. Заметно уменьшение не только видового разнообразия флоры, но и ее лесных элементов. Отмечено активное внедрение сорных видов: *Sonchus arvensis*, *Erigeron canadensis*, *Lapsana communis*, *Berteroa incana*; лугово-степных: *Trifolium pratense*, *Elytrigia repens*; видов рода *Agrostis*. Интенсивно развиваются пирофильные виды: *Chamaenerion angustifolium*, *Calamagrostis epigeios*. На освещенных местах хорошее фитоценотическое состояние имеют: *Fragaria vesca*, *Chelidonium*

Таблица 1

Дисперсионный анализ данных по содержанию гумуса, щелочногидролизуемого азота, подвижного фосфора, обменного калия в черноземе выщелоченном

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
по содержанию гумуса						
Между группами	8,99368	8	1,12421	1,153889	0,352975	2,208518
по содержанию щелочногидролизуемого азота						
Между группами	108,5244	8	13,56556	0,589746	0,779645	2,208518
по содержанию подвижного фосфора						
Между группами	26,34003	8	3,292504	2,16544	0,054323	2,208518
по содержанию обменного калия						
Между группами	17,2	8	2,15	1,803859	0,108579	2,208518

majus, виды рода *Viola*, *Rumex acetosella*, *Urtica dioica*, *Geranium robertianum*. Состав видов рас-

тений спустя два года после лесного пожара отражен в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика флоры пирогенных и фоновых лесных формаций Задонского района Липецкой области

Название растений	Название растительных формаций (фоновый/пирогенный участок)		Название растений	Название растительных формаций (фоновый/пирогенный участок)	
	Сосновая формация	Березовая формация		Сосновая формация	Березовая формация
Отдел 1. Pinophyta			15. Brassicaceae		
<i>Pinus sylvestris</i> L.	sol./un.	-/-	<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	sol./un.	sol./un.
Отдел 2. Magnoliophyta			<i>Erysimum cheiranthoides</i> L.	-/un.	-/-
2. Aceraceae			<i>Sisymbrium strictissimum</i> L.	-/un.	-/-
<i>Acer negundo</i> L.	sol./sol.	sp./sol.	16. Boraginaceae		
<i>Acer platanoides</i> L.	-/un.	-/-	<i>Echium vulgare</i> L.	sol./-	sol./-
<i>Acer tataricum</i> L.	-/-	sp./-	17. Campanulaceae		
3. Betulaceae			<i>Campanula rotundifolia</i> L.	-/-	un./-
<i>Betula pendula</i> L.	un./un.	sp./un.	18. Caryophyllaceae		
4. Caprifoliaceae			<i>Cucubalus baccifer</i> L.	-/un.	-/-
<i>Sambucus racemosa</i> L.	un./-	un./-	<i>Gypsophila paniculata</i> L.	-/un.	-/-
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	-/un.	-/-	19. Crassulaceae		
5. Celastraceae			<i>Sedum telephium</i> L.	un./-	-/-
<i>Euonymus verrucosa</i> L.	-/-	un./-	20. Cyperaceae		
6. Fabaceae			<i>Carex contigua</i> Hoppe	un./-	un./-
<i>Caragana arborescens</i> Lam.	sp./-	sp./-	21. Euphorbiaceae		
<i>Coronilla varia</i> L.	un./-	-/un.	<i>Euphorbia virgata</i> Waldst et Kit.	sol./-	sp./-
<i>Medicago falcata</i> L.	-/sol.	-/un.	22. Geraniaceae		
<i>Onobrychis arenaria</i> (Kit.) DC	un./-	un./-	<i>Geranium robertianum</i> L.	sp./-	sol./-
<i>Trifolium pratense</i> L.	sol./-	sp./-	23. Hypericaceae		
7. Fagaceae			<i>Hypericum perforatum</i> L.	un./-	sp./un.
<i>Quercus robur</i> L.	un./-	un./-	24. Lamiaceae		
8. Oleaceae			<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy	un./-	-/-
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	-/un.	-/-	<i>Origanum vulgare</i> L.	-/-	sp.-sol./-
9. Rosaceae			<i>Stachys recta</i> L.	-/-	sol./-
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	sol./-	-/-	26. Onagraceae		
<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb	-/un.	-/-	<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	-/sp.	-/-
<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	un./-	un./-	27. Papaveraceae		
<i>Fragaria vesca</i> L.	un./-	sp./un.	<i>Chelidonium majus</i> L.	sp./-	-/-
<i>Malus praecox</i> (Pall.) Borkh.	-/-	un./-	28. Poaceae		
<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.	-/-	-/un.	<i>Agrostis canina</i> L.	sp./sol.	-/-
<i>Padus avium</i> Mill.	-/un.	un./-	<i>Agrostis gigantea</i> Roth	-/-	cop./-
<i>Potentilla argentea</i> L.	-/-	un./-	<i>Agrostis syreitschikowii</i> P. mirn.	un./-	-/-
<i>Pyrus communis</i> L.	-/-	-/un.	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	un./-	sol./-
<i>Rubus caesius</i> L.	sp./un.	-/-	<i>Bromus arvensis</i> L.	-/-	un./-
<i>Rubus idaeus</i> L.	cop./un.	-/-	<i>Calamagrostis arundinacea</i> L.	sp./sol.	sol./un.
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	sp./un.	-/-	<i>Calamagrostis canescens</i> (L.) Roth.	sol./-	un./-
10. Salicaceae			<i>Calamagrostis epigeios</i> L.	sp./-	sp./-
<i>Salix caprea</i> L.	-/-	un./-	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	sp./-	sol./-
11. Apiaceae			<i>Festuca pratensis</i> Huds.	-/un.	-/-
<i>Carum carvi</i> L.	-/-	sol./-	<i>Koeleria glauca</i> (Spreng.) DC.	un./-	-/-
<i>Eryngium planum</i> L.	un./-	-/-	<i>Melica transsilvanica</i> Schur.	un./-	-/-
13. Asteraceae			<i>Poa angustifolia</i> L.	un./-	sp./-
<i>Achillea millefolium</i> L.	un./-	un./-	<i>Poa nemoralis</i> L.	sp./-	sp./un.
<i>Achillea nobilis</i> L.	-/un.	-/-	29. Plantaginaceae		
<i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	-/sol.	-/un.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	-/un.	-/un.
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	un./-	-/un.	<i>Plantago major</i> L.	un./-	-/-
<i>Carduus acanthoides</i> L.	sol./-	un./-	30. Polygonaceae		
<i>Carlina biebersteinii</i> Bernh.	un./-	-/-	<i>Rumex acetosella</i> L.	-/-	sp./-
<i>Cirsium arvense</i> L.	sol./un.	-/un.	31. Primulaceae		
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	-/un.	-/un.	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	-/un.	-/-

Характеристика флоры пирогенных и фоновых лесных формаций Задонского района Липецкой области

Название растений	Название растительных формаций (фоновый/пирогенный участок)		Название растений	Название растительных формаций (фоновый/пирогенный участок)	
	Сосновая формация	Березовая формация		Сосновая формация	Березовая формация
<i>Erigeron annuus (L.) Pers.</i>	-/sol.	-/un.	32. <i>Rubiaceae</i>		
<i>Erigeron canadensis L.</i>	cop./sp.	-/-	<i>Galium mollugo L.</i>	un./-	un./-
<i>Helichrysum arenarium L.</i>	-/sol.	-/-	<i>Galium verum L.</i>	sol./-	un./-
<i>Hieracium echioides Lumn.</i>	-/un.	-/un.	33. <i>Scrophulariaceae</i>		
<i>Hieracium pilosella L.</i>	sol./-	-/-	<i>Linaria vulgaris Mill.</i>	-/un.	un./-
<i>Hieracium umbellatum L.</i>	-/sol.	un./-	<i>Veronica anagallis-aquatica L.</i>	-/-	un./-
<i>Inula britannica L.</i>	-/un.	-/un.	<i>Verbascum orientale Bieb.</i>	-/un.	-/-
<i>Lactuca tatarica (L.) C.A. Mey.</i>	un./-	sol./-	<i>Veronica spicata L.</i>	un./-	un./-
<i>Lapsana communis L.</i>	-/un.	-/-	34. <i>Violaceae</i>		
<i>Picris hieracioides L.</i>	-/un.	sol./un.	<i>Viola canina L.</i>	-/sol.	sol./-
<i>Solidago virgaurea L.</i>	-/-	-/un.	<i>Viola odorata L.</i>	-/sol.	-/-
<i>Sonchus arvensis L.</i>	-/-	un./un.	<i>Viola rupestris Schmidt</i>	sp./-	sp./-
<i>Tanacetum vulgare L.</i>	sol./-	un./-	35. <i>Urticaceae</i>		
14. <i>Balsaminaceae</i>			<i>Urtica dioica L.</i>	sp.-cop2./-	sol./sol.
<i>Impatiens noli-tangere L.</i>	sp./-	sp./-	Видовая насыщенность	52/39	51/23

Примечание: список растений составлен в алфавитном порядке семейств и родов.

Ярусная структура растительного покрова полностью изменена. Особенно пострадала от пожара сосна обыкновенная. На площади в один ар отчается сухостойных деревьев – 13, вегетирующих – 8-12, ветровала до 37 со средним диаметром стволов 35-45 см и высотой до 30 м.

Отмечено порослевое восстановление *Betula pendula*, *Quercus robur*, редко появляются всходы *Pinus sylvestris*. В некоторых местах *Rubus idaeus* образует сплошные заросли.

Наблюдается быстрый рост и расселение *Acer negundo*. Растительный покров и почвы всех пирогенных участков леса могут выполнять роль индикаторов состояния экотопов.

Точная привязка пробных площадей с указанием их координат по данным GPS для сосновой формации – с.ш. 52°30'37.3'' в.д. 38°57'28.7'' (пирогенный участок) с.ш. 52°30'40.0'' в.д. 38°57'31.6'' (фоновый участок); для березовой формации – с.ш. 52°30'36.4'' в.д. 38°57'24.8'' (пирогенный участок), с.ш. 52°30'35.7'' в.д. 38°57'24.0'' (фоновый участок) закладывает первичную основу мониторинга по изучению региональных сукцессий в пирогенных лесах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В почвах лесных пожарищ, происходят потери органических веществ в верхних горизонтах почвы до глубины 20-30 см, что связано с непосредственным разрушением их под воздействием высоких температур (сгорание гумуса). После по-

жаров в почвах заметно увеличение содержания зольных элементов P₂O₅ и K₂O.

В растительном сообществе после лесного пожара произошло увеличение количества рудеральных видов растений, из-за осветления и появления свободных ниш в сообществе. Формирование лесного сообщества на гарях является начальной сукцессионной стадией и в качестве ее представителей выступают иван-чай узколистный, являющийся пионерным видом зарастания гарей и малина обыкновенная, обильно распространяющаяся после пожарищ.

Работа выполнена при поддержке гранта № 12-05-00139-а

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карпачевский Л.О. Лес, почва и лесное почвоведение / Л.О. Карпачевский, В.А. Рожков, М.Л. Карпачевский, А.З. Швиденко // Почвоведение. — 1996. — № 5. — С. 587-598.
2. Краснощеков Ю.Н. Влияние пожаров на свойства горных дерново-таежных почв лиственных Монголии / Ю.Н. Краснощеков // Почвоведение. — 1994. — № 9. — С. 102-109.
3. Тарасов П.А. Постпирогенные изменения гидротермических параметров почв среднетаежных сосняков / П.А. Тарасов, В.А. Иванов, Г.А. Иванова, Е.Н. Краснощекова // Почвоведение. — 2011. — № 7. — С. 795-803.
4. Шапченкова О.А. Использование методов термического анализа для оценки органическо-

го вещества почв, пройденных пожарами / О.А. Шапченкова, Ю.Н. Краснощеков, С.Р. Лоскутов // Почвоведение. — 2011. — № 6. — С. 738-747.

5. Скользнева Л.Н. Влияние пожара 2010 года на состояние редких видов растений в урочище Морозова гора / Л.Н. Скользнева, Недосекина Т.В. // Редкие виды грибов, растений и животных Липецкой области: Информационный сборник материалов. Выпуск 4. — Воронеж. Научная книга, 2011. — 204 с.

6. Воробьева Л.А. Химический анализ почв / Л.А. Воробьева. — М.: МГУ, 1998. — 272 с.

7. Drude O. Die Okologie der Pflanzen / O. Drude // Braunschweig. — 1913.

8. Камышев Н.С. Опыт систематизации фитоценозов Центрального Черноземья // Изв. Воронеж. Отделения Всесоюзн. бот. о-ва. — 1963. — Вып. 2. — С. 35-41.

9. Камышев Н.С. К теории систематики и географии фитоценозов // Научные записки Воронежск. отделения Всесоюзного бот. о-ва. Воронеж, 1964. — Вып. 3. — С. 27-33.

10. Горбунова Ю.С. Состояние почвенного и растительного покрова березняка Усманского бора после пожара / Ю.С. Горбунова, Т.А. Девятова, А.Я. Григорьевская // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. География. Геоэкология. — Воронеж, 2013. — № 2. — С. 113-116.

Горбунова Юлия Сергеевна — ассистент кафедры экологии и земельных ресурсов Воронежского государственного университета, тел.: 8-951-856-25-98; e-mail: gorbunova.vsu@mail.ru

Gorbunova Julia S. — assistant the laboratorian of faculty of ecology and ground resources of the Voronezh state university, ph.: 8-951-856-25-98; e-mail: gorbunova.vsu@mail.ru

Девятова Татьяна Анатольевна — заведующая кафедрой экологии и земельных ресурсов Воронежского государственного университета, д.б.н., тел.: +7(473)2-285-306, e-mail: devyatova@bio.vsu.ru

Devyatova Tatyana A. — managing chair of ecology and ground resources of the Voronezh state university, Dr.Sci.Biol., ph.: +7(473) 2-285-306; e-mail: devyatova@bio.vsu.ru

Григорьевская Анна Яковлевна — профессор кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды Воронежского государственного университета, д.г.н., тел.: 8-950-772-86-36; e-mail: grigaya@mail.ru

Grigoryevskaya Anna Y. — professor of chair of geoecology and monitoring of environment of the Voronezh state university, PhD, ph.: 8-950-772-86-36; e-mail: grigaya@mail.ru