

ВЫЯВЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЛОС НА ИЗМЕНЕНИЕ ГУМУСИРОВАННОСТИ ПОЧВ

Нарожняя А.Г., Литвиненко Н.А.

*Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
г. Белгород, Российская Федерация
Narozhnyaya_a@bsu.edu.ru*

Проведенное исследование позволило установить, что с повышением крутизны склонов при наличии лесных полос становятся существеннее различия в изменении содержания гумуса в почвах. Содержание гумуса на 2-18 % выше на участках с лесными полосами, чем без них.

Ключевые слова: гумусированность почв, лесные полосы, экспозиция склона, крутизна склона, типичные черноземы, выщелоченные чернозёмы.

Введение. Свойства почвы и динамика почвенных процессов в значительной степени определяют величину и качество урожая. В областях Центрального Черноземья сельскохозяйственные угодья уже распаханы до такой степени, что почти не осталось нетронутых участков. Такое положение с землей вызывает необходимость привлечения всех доступных мероприятий по защите ее от эрозии, улучшению гидроклиматического режима сельскохозяйственных территорий, восстановлению утрачиваемого плодородия обрабатываемых почв и др. При экологизации земледелия системы лесных полос служат организующим началом землепользования и выступают основным природным фактором преобразования антропогенного агроландшафта в саморегулирующийся биогеоценоз.

Цель работы – изучить влияние лесных полос на плодородие почв в зависимости от крутизны и экспозиции склонов размещения.

Материалы и методы исследований. Для изучения влияния лесополос на динамику гумусного стояния и эродированности пахотных черноземов на склонах разной экспозиции и крутизны проводилась работа по систематизации и анализу архивных материалов почвенно-агрохимического обследования сельскохозяйственных предприятий Белгородской области в ФГБУ ЦАС «Белгородский». В качестве модельной территории, отражающей типичные условия лугово-степного ландшафта на юге Среднерусской возвышенности, с характерными формами рельефа и густотой овражно-балочного и долинно-балочного расчленения, преобладанием в структуре почвенного покрова черноземов выщелоченных и типичных, традиционными способами агротехники были выбраны Прохоровский и Ивнянский районы Белгородской области. Для территории данных районов были собраны и проанализированы данные по содержанию гумуса в пределах рабочих участков всех имеющихся пахотных полей. Из имеющегося массива данных были сформированы выборки по содержанию гумуса на полях с лесополосами и без них. Основой для формирования выборок послужили результаты четвертого (1987 год) и десятого (2016 год) туров агрохимического обследования пахотных почв районов. «Единицей» выборок по содержанию гумуса выступал рабочий участок поля.

В качестве бланковой основы выступал векторный слой, отражающий сетку рабочих участков по результатам оцифровки субметрового спутникового снимка. Выбор анализируемых участков полей был проведен следующим образом. Приоритет отдавался участкам с однотипными элементом рельефа, крутизной и экспозицией (северной или южной). Для этого нами использовалась цифровая модель рельефа, построенная по топокартам с сечением горизонталей 2,5 м. В результате такого отбора показатели содержания гумуса в пределах выбранных участков зависели главным образом от рельефных характеристик.

Почвенный покров в пределах каждого участка был также однороден. Для этого нами был создан векторный слой, представляющий собой почвенную карту, покрывающую выбранные рабочие участки полей. Была проведена оцифровка бумажных носителей почвенных карт (масштаб 1:10000) колхозов и совхозов второго тура почвенного картирования территории Белгородской области. Отбирались участки, почвенный покров которых был представлен лесостепными подтипами черноземов – выщелоченным или типичным.

В результате созданная бланковая основа содержала 583 полигональных объектов (средняя площадь полигона (пахотного участка) составляла 89 га). Каждый полигон содержал атрибутивную информацию по содержанию органического вещества по данным третьего и десятого туров агрохимического обследования. Полученная бланковая основа с атрибутивной информацией по содержанию гумуса использовалась в дальнейшей работе по изучению влияния полезащитных насаждений на распределение органического вещества на пахотных угодьях.

Затем для каждого рабочего участка по цифровой модели рельефа (соответствующей М 1:10000), построенной ранее в среде ArcGIS 10.5 с использованием инструментов поднабора «Поверхность» и «Зональные» набора инструментов «Spatial Analyst» были определены средневзвешенные значения крутизны склонов и преобладающая экспозиция (выбраны северные и южные склоны).

На следующем этапе по данным дистанционного зондирования Земли было определено количество лесных полос, окружающих каждый рабочий участок; эти данные заносились в атрибутивную таблицу.

Для создания сходных по количеству участков выборок была произведена группировка по крутизне склона: 0-1°, 1-2°, 2-3°, более 3°, количеству лесных полос вокруг участка (лесные полосы отсутствуют, лесные полосы с 1-2-х сторон участка, лесные полосы с трех и более сторон участка), выделены участки с преобладающей северной и южной экспозицией.

Для установления влияния лесных полос на гумусированность на склонах различной крутизны и экспозиции в программе STATISTICA 13.5 определены средние значения гумусированности по грациям крутизны склонов, построены ящичковые диаграммы средних значений гумусированности в зависимости от крутизны и экспозиции склонов.

По Т-критерию Уилкоксона выявлены существенные различия значения гумусированности при различных группировках данных. Для анализа выбран данный критерий, так как он является непараметрическим, и не требует наличия нормального распределения и одинакового объема выборок. Полученные эмпирические

значения критерия были сравнены с табличными при заданном уровне значимости ($p=0.05$).

Результаты и их обсуждение. В целом содержание гумуса в почвах полей Прохоровского и Ивнянского районов за последние 30 лет увеличилось с 5,41 до 5,64 %. На участках с крутизной поверхности 0-1° и свыше 2°, не обрамленных лесными полосами, наблюдается сокращение содержания гумуса. С повышением крутизны склонов при наличии лесных полос становятся существеннее различия в изменении содержания гумуса. При наличии лесных полос происходит увеличение содержания гумуса в почвах пашни. На участках крутизной 1-2°, не обрамленных лесными полосами, выявлено повышение содержания гумуса: возможно это связано с улучшением агротехнических приемов, интенсификацией сельскохозяйственного производства. На склонах южной экспозиции увеличение содержания гумуса с течением времени под влиянием лесных полос происходит медленнее, чем на северных склонах.

Анализ разности средневзвешенного содержания гумуса для склонов разной экспозиции позднего и раннего туров агрохимического обследования почв показывает, что для южных склонов характерен меньший разброс относительного среднего и меньшие значения разности, чем для северных склонов. Среднее значение содержания гумуса на ровном водоразделе при наличии лесных полос увеличивается на 0,18 %, а при отсутствии – уменьшается на 0,19 %. Сравнение участков с лесополосами показывает, что во всех рельефных условиях наблюдается увеличение содержания гумуса в пахотном слое в среднем на 0,24 % не только за счет увеличения поступления объемов органики в [7], в т.ч. за счет повышения влажности, но и в результате уменьшения потери органоминеральных частиц в результате снижения разрушительного действия воды и ветра [1, 3-6].

Средняя площадь рабочих участков менее крутых склонов больше, поэтому влияние лесополос на них менее заметно. Накопление гумуса на северных склонах крутизной свыше 2° идет интенсивнее, чем на южных, что может быть связано с большими размывающими способностями водных потоков на южных склонах (по нашим расчётам потенциальный смыв составляет 2,8 т/га для южных склонов, 2,2 т/га – для северных). При этом разность гумусированности этих склонов достоверно не отличаются.

Южные и северные склоны с крутизной 1-2° с лесными полосами имеют достоверные различия: на южном склоне средневзвешенное значения гумуса увеличилось с 5,63 до 5,89 (на 4,6 %), а на северных с 5,32 до 5,88 (на 10,5 %). Т.е. на северных склонах под влиянием лесных полос складываются более благоприятные условия, связанные с большим накоплением влаги за счет более медленного таяния в весенний период, а также меньшего модуля смыва (1,1 т/га – для северной экспозиции, 1,3 т/га – для южной).

Заключение. Проведенные исследования подтвердили, что с повышением крутизны склонов при наличии лесных полос становятся существеннее различия в изменении наличия гумуса в почвах. Содержание гумуса на 2-18 % выше на участках с лесными полосами, чем без них.

Благодарности:

Исследование выполнено при поддержке Российского Научного Фонда (проект №19-17-00056) на тему: Трансформация почв и почвенного покрова под влиянием лесополос в агроландшафтах юга Среднерусской возвышенности.

Исследование выполнено в рамках внутривузовского гранта «Молодые лидеры в науке» по программе «Приоритет 2030».

Библиографические ссылки

1. Белюченко, И.С. Роль лесной полосы в функционировании агроландшафта // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства: сборник научных трудов по материалам V Международной научной экологической конференции. – Краснодар: КубГАУ. – 2017. – С. 731-741.
2. Верин, А.Ю., Медведев, И.Ф., Деревягин, С.С., Губарев, Д.И. Влияние возраста лесной полосы на плодородие почвы // Экологические проблемы развития агроландшафтов и способы повышения их продуктивности: сб. ст. по материалам Междунар. науч. экол. конф. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – С. 411-414.
3. Ивонин, В.М. Исследование противозерозионной роли лесных полос на склонах // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2020. – №1(37). – С. 52-73.
4. Колесниченко, М.В. Лесомелиорация с основами лесоводства. – М.: Колос, 1971.– 239 с.
5. Кочкарь, М.М. Роль стокорегулирующих лесополос во взаимодействии природных и антропогенных факторов эрозионно-гидрологического процесса в Нижнем Поволжье: автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук: 06.03.04 / Всерос. науч.-исслед. ин-т агролесомелиорации. – Волгоград, 2002. – 22 с.
6. Полуэктов, Е.В., Скрыпанев, С.Ф., Петрова, И.А. Мониторинг почвозащитной роли прибалочных лесных полос на юге РФ // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – №3(94). – С. 53-58.
7. Троц, В.Б. Агроэкологическое влияние полезащитных лесных полос // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. –№4 (60). – С. 189-192.