

Анилова Л.В., Куранова В.В., Клименкова П.О.
ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»

ГУМУСООБРАЗОВАНИЕ И ГУМУС ЧЕРНОЗЕМОВ АСИММЕТРИЧНЫХ СКЛОНОВ ОБЩЕГО СЫРТА

Показано, что экспозиционным фактором определяются гидротермические условия, растительный покров, ферментативная активность почвы и ее гумусное состояние.

Ключевые слова: ландшафтная асимметрия, гидротермический режим, ферментативная активность, условия гумусообразования, гумус.

Введение

Речные долины Общего Сырта имеют асимметричное строение, которое выражается в разносклоновости междуречных пространств, а также в неодинаковом размещении типологических ландшафтных комплексов на этих склонах. Широко простирающиеся тектонические структуры, которые образуют единые блоки междуречий, ступенеобразно опускаются на юг в сторону Прикаспийской впадины, при этом происходит их одновременное «запрокидывание» на север. Поэтому склоны, обращенные на юг, становятся крутыми и покатыми, в отличие от пологих и длинных северных склонов.

У водораздельных пространств широтной или субширотной ориентировки один склон всегда оказывается склоном южной экспозиции, он получает большее количество солнечной радиации по сравнению с ровной поверхностью водоразделов и с другим склоном противоположного направления (инсоляционный тип асимметрии) [5, 10]. Это сказывается на функционировании всей экосистемы и отдельных ее элементов, в том числе определяет направление процессов почвообразования на асимметричных склоновых ландшафтах. В свою очередь их изменение приводит к соответствующим различиям в свойствах почв и структуре почвенного покрова двух противоположащих склонов [2, 9, 11, 14].

Целью работы является изучение условий гумусообразования и гумуса обыкновенных черноземов Оренбургского Предуралья на склонах разной экспозиции.

Объект и методы исследования

Исследования проводили в 2008 г. на территории Оренбургского Предуралья в пределах Переволоцкого района Оренбургской области. В качестве объекта исследования были выбраны черноземы обыкновенные среднесуглинистые на пермских карбонат-

ных глинах, сформированные под естественной растительностью на склонах северных и южных экспозиций Общесыртской возвышенности.

Общий Сырт занимает восточное положение в пределах Русской равнины и является одной из наиболее древних ее возвышенностей. Район исследования относится к Заволжской провинции степной зоны, к Общесыртско-Предуральской возвышенной провинции, Общесыртскому округу, Самаро-Сакмарскому сыртовому-плакорному району [6].

Для изучения условий гумусообразования и гумуса чернозема обыкновенного в транзитной позиции каждого склона были заложены траншеи глубиной до 1,5 метров и длиной около 15 м. На заложенных траншеях изучалась морфология и отбирались образцы почв для анализа через каждые 20 см на глубину до 120 см. Анализ климатических условий объекта проводился с использованием собственных метеорологических наблюдений (за мощностью снегового покрова и за глубиной промерзания почв) и сведений метеорологической службы Оренбургской области. Определение активности каталазы проводили газометрическим методом А.Ш. Галстяна. Определение активности пероксидазы и полифенолоксидазы – по методу Л.А. Карягиной и Н.А. Михайловской [11]. Содержание общего гумуса – по методу И.В. Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91).

Результаты и обсуждение

Климат Оренбургского Предуралья типично континентальный: характеризуется теплым летом и холодной зимой с устойчивым снежным покровом, относительно малым количеством осадков, а также высокими годовыми амплитудами температуры, которые растут в восточном направлении за счет нарастания суровости зим.

Сумма температур выше 10 °С составляет 2400–2700 °С. Средняя температура января – 24,3... – 27,4 °С, а июля +19,9... +22,4 °С.

Осадки распределяются неравномерно. Неустойчивое выпадение и малое количество осадков (270–350 мм в год), преобладание испарения над увлажнением также характерны для климата данной территории. Для Предуралья характерны два максимума осадков – летний (июнь) и осенний (октябрь) [1, 6, 8].

На распределение тепла и влаги значительное влияние оказывает увалистый характер рельефа и прежде всего разносклоновость между речий. Эти особенности подтверждаются данными снегомерных съемок. Так было выяснено, что на конец февраля высота снежного покрова, образовавшегося за зимний период, на северном склоне составила 32,2 см, что на 10% больше чем на склоне противоположной экспозиции, на водоразделе этот показатель составил 10 см.

Запасы воды в снеге были определены на основании данных о мощности и плотности снегового покрова и составили на склоне северной экспозиции 10,1 мм, а на склоне южной экспозиции 9,6 мм и 2,9 мм на водораздельной части геоморфологического профиля. В связи с этим к началу вегетационного периода почва на северном склоне оказалась более увлажненной, но менее прогретой, чем почва на южном склоне, что существенно повлияло на состав, структуру естественных фитоценозов разных склонов.

Согласно геоботаническому районированию территория Оренбургского Предуралья относится к Заволжской степной провинции Заволжско-Казахстанской степной провинции Причерноморско-Казахстанской подобласти Евразии. Основу растительного покрова составляют плотнoderновинные и мелкодерновинные злаки. Среди разнотравья преобладают ксерофитные растения [4]. Большую часть территории области занимает степная ботанико-географическая зона (зона настоящих дерновинно-злаковых степей). Подзоне обыкновенных черноземов соответствуют разнотравно-дерновинно-злаковые степи. Они занимают широкую полосу между долинами Большого Кинеля и Самары; распространены от южной границы лесостепи на севере до рр. Самара и Урал на юге в пределах Предуралья и представлены на крайнем северо-востоке области [12].

В растительном покрове склона северной экспозиции преобладают типчаково-ковыльные ассоциации. Проективное покрытие составило 75–80%. Южные склоны заняты фитоценозами типчаковой формации, представленной ковыльно-типчаковыми и полынно-типчаковыми ассоциациями. Увеличение солнечной инсоляции привело к изрежению травостоя и снижению величины проективного покрытия на склоне южной экспозиции до 60–65%.

В связи с хорошо развитой мочковатой корневой системой степных травянистых растений накопление фитомассы в сообществах склонов происходит именно за счет подземных частей этих растений [3].

Гидротермический и растительный факторы оказывают влияние на ферментативную активность почв, определяя тем самым и гумусное состояние черноземов.

В целях исследования влияния ландшафтной асимметрии на ферментативную активность изучена активность почвенных ферментов класса оксидоредуктазы (каталаза, пероксидаза и полифенолоксидаза), т. к. именно они представляют наибольший интерес для оценки почвенного плодородия и направленности процесса гумусообразования.

Изучение активности почвенной каталазы показало ее высокую чувствительность к экспозиционному фактору. Так склоны северной экспозиции характеризовались богатой обогащенностью почвенной каталазой по шкале Д.Г. Звягинцева (13,1 мл O₂ на 1 г почвы за 1 мин), а на южном склоне иссушение почв, изрежение растительного покрова и снижения объема поступающего растительной биомассы привело к снижению активности до 11,8 мл O₂ на 1 г почвы за 1 мин (богатые по шкале Звягинцева Д.Г.) в слое 0–20 см.

Полифенолоксидазы участвуют в превращении органических соединений ароматического ряда в компоненты гумуса. Они катализируют окисление фенолов до хинонов в присутствии кислорода воздуха. Хиноны в соответствующих условиях при конденсации с аминокислотами и липидами образуют первичные молекулы гуминовой кислоты. Определение связи ферментативной активности почвы с содержанием органического углерода показало достаточно высокую степень зависимости между полифенолоксидазой (ПФО) и пероксида-

зой (ПО). Многочисленными исследованиями установлено, что при повышении активности полифенолоксидазы содержание гумуса в почве увеличивается, а при возрастании активности пероксидазы снижается [7].

Изучение динамики полифенолоксидазы показало ее большую активность на северном склоне в слое 0-20 см (6,8 в мг 1,4 – парабензохинона на 1 г почвы за 30 мин.). Динамика активности пероксидазы, интенсивно разлагающей гумусовые вещества в почве, имела прямо противоположный характер. Так активность фермента на южном склоне составила 3,6 мг 1,4 – парабензохинона на 1 г почвы за 30 мин, что на 25% было больше активности пероксидазы на северном склоне. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о большей интенсивности процессов гумификации растительных остатков на склонах северной экспозиции, когда на склонах южной экспозиции ярко выражены процессы его минерализации.

Для более глубокой оценки направленности процесса гумусообразования используют коэффициент гумификации (отношение активности полифенолоксидазы к пероксидазе) [7]. Значение коэффициента на склоне северной

экспозиции составило 2,6, а южной 1,6, что подтверждает ранее выдвинутое предположение о большей интенсивности процессов гумусообразования на склонах северной экспозиции [14].

Особенности экологических условий гумусообразования в почвах ассиметричных склонов Оренбургского Предуралья приводят к изменению их гумусного состояния. Почвы ассиметричных склонов по мощности гумусового горизонта характеризовались как среднемощные, и данный показатель составил 48 см и 40 см для склонов северной и южной экспозиции соответственно. Почвы склонов северной экспозиции (в слое 0-20 см) характеризуются высоким содержанием гумуса (8%) и высокими значениями его запасов (160 т/га). В почвах склона южной экспозиции наблюдается снижение значений этих показателей, так содержание общего гумуса составило 5,3%, а его запасы – 116,6 ц/га, что соответствует средним значениям этих показателей.

Таким образом, на современном этапе эволюции почв в пределах Оренбургского Предуралья воздействие экспозиции склона является ведущим фактором, определяющим различия в процессах гумусообразования и черноземообразования в целом.

Список использованной литературы:

1. Агроклиматические ресурсы Оренбургской области [Текст] / Под ред. В.Н. Бодрикова. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 120 с.
2. Блохин Е.В. Экология почв Оренбургской области: почвенные ресурсы, мониторинг, агроэкологическое районирование [Текст]. – Екатеринбург: УрО РАН, 1997. – 228 с.
3. Карпачевский Л.О. Экологическое почвоведение. – М.: Изд. МГУ, 1993. – 184 с.
4. Лавренко Е.М., Карамышева З.В., Никулина Р.И. Степи Евразии. – Л.: Наука, 1991. – 145 с.
5. Мильков Ф.Н. Физическая география: современное состояние, закономерности, проблемы. – Воронеж: Изд-во ВГУ, – 1981. – 400 с.
6. Мильков Ф.Н. Чкаловские степи. – Чкалов: Чкаловское издательство, 1947. – 93 с.
7. Надежкин С.М. Изучение взаимосвязи органического вещества с продуктивностью культур и моделирование гумусного состояния почв лесостепи Среднего Поволжья [Текст] / С.М. Надежкин // Методы исследований органического вещества почв. – М.: Россельхозакадемия – ГНУ ВНИПТИОУ, 2005. – С. 29-43.
8. Неуструев С.С. Естественные районы Оренбургской губернии. – Чкалов, 1950. – 133 с.
9. Почвы Оренбургской области. / Под ред. В.Д. Кучеренко. – Челябинск: Южно-Уральское кн. изд., 1972. – 125 с.
10. Рождественский А.П. Новейшая тектоника и формирование рельефа Южного Приуралья. – М.: Наука, 1971. 303 с.
11. Rusanov A.M., Milyakova E.A. The Effect of Slope Aspect on the Properties of Southern Chernozems in the Cis-Ural Region // Jour. Eurasian Soil Science. – 2005. – №6. – P. 569-575.
12. Русанов А.М., Шейн Е.В. Функционирование и эволюция почвенного покрова в условиях ландшафтной асимметрии // Труды II Национальной конференции с международным участием «Проблемы истории, методологии и философии почвоведения». – Пушкино, 2007. Т. 2. – С. 240-243.
13. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии [Текст] / Ф.Х. Хазиев. – М.: Наука, 1990. – 188 с.
14. Энциклопедия «Оренбуржье» [Текст]: в 3 т. – Оренбург: «Золотая аллея» Оренбургское литературное агентство, – 2000. Т. 1: «Природа». – 150 с.