
ЛІСОВЕ ҐРУНТОЗНАВСТВО

УДК 631.42

Н. А. Белова¹, В. Н. Яковенко²

МИКРОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСОУЛУЧШЕННЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ ВЕЛИКО-АНАДОЛЯ

¹ Академия таможенной службы Украины

² Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара

Исследована микроморфологическая организация черноземов обыкновенных лесоулучшенных Велико-Анадольского лесного массива. На микроморфологическом уровне установлено, что искусственные лесные насаждения прогрессивно влияют на исходные лесорастительные условия.

Ключевые слова: Велико-Анадоль, черноземы обыкновенные лесоулучшенные, микроморфологическая организация почв.

Н. А. Білова¹, В. М. Яковенко²

¹ Академія митної служби України

² Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара

МИКРОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІСОПОКРАЩЕНИХ ЧОРНОЗЕМІВ ВЕЛИКО-АНАДОЛЯ

Досліджено микроморфологічну організацію чорноземів звичайних лісопокращених Велико-Анадольського лісового масиву. На микроморфологічному рівні з'ясовано, що штучні лісові насадження прогресивно впливають на вихідні лісорослинні умови.

Ключові слова: Велико-Анадоль, чорноземи звичайні лісопокращені, микроморфологічна організація ґрунтів.

N. A. Belova¹, V. M. Yakovenko²

¹ Custom Academy of Ukraine

² O. Gonchar Dnipropetrovsk national university

THE MICROMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE FOREST IMPROVED CHERNOZEMS OF VELIKO-ANADOL

The micromorphological organization of the forest improved common chernozems of Veliko-Anadolsky forest has been investigated. The artificial forest vegetation has been determined on the micromorphological level to influence progressively on the initial conditions of forest grow.

Key words: Veliko-Anadol, forest improved common chernozems, soil micromorphological organization.

Велико-Анадольской лесной массив занимает особое место в истории лесоразведения и развития типологических принципов искусственных лесов степной зоны Украины. Примером тому может служить выход в 1955 г. сборника трудов Комплексной экспедиции Днепропетровского государственного университета по материалам исследований в Велико-Анадоле. Это событие стало этапным в становлении основных положений типологии искусственных лесов степной зоны А. Л. Бельгарда (1955).

Одной из главных позиций типологии является представление о средообразующей роли искусственных лесных насаждений, что отражено и в систематической единице типологии – типе экологической структуры насаждений.

В нашей работе на микроморфологическом уровне рассмотрено влияние ясеневодубового насаждения на преобладающие по площади исходные лесорастительные условия Велико-Анадольского лесного массива. Почвенный покров Велико-Анадоля неоднороден и представлен различными лесорастительными условиями (Бельгард, 1955; Стадниченко, 1955), однако господствующее положение занимают черноземы обыкновенные слабовыщелоченные малогумусные, расположенные в суховатых позициях отлогих склонов и ровных широких перевалов (СГ₁).

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Авторы принимали участие в исследованиях Велико-Анадольского лесного массива в составе бригады почвоведов Комплексной экспедиции ДНУ (А. П. Травлев, Н. А. Белова, Д. Г. Емшанов, В. Н. Яковенко). Пробная площадь (ПП 2-ВА) была заложена в ясеневодубовом насаждении в квартале № 9 (посадки В. Е. Граффа), расположенном в северо-восточной части Велико-Анадольского лесного массива.

Типологическая формула насаждения: $\frac{\text{ЧО СГ}_1}{\text{п/тен. - П}}$ 7Д.3Яс.

Почва – чернозем обыкновенный лесоулучшенный слабовыщелоченный малогумусный тяжелосуглинистый на лессах. Вскипание от 10%-ного раствора HCl на глубине 75 см.

Почвообразующая порода – темно-палевые тяжелосуглинистые лессы.

Увлажнение атмосферное, грунтовые воды – с 6–10 м в понижениях и с 20 м на перевалах.

Почвенные образцы для микроморфологических исследований отбирались по генетическим горизонтам.

Расшифровка микроморфологической организации почвенного профиля проводилась по Е. И. Парфеновой, Е. А. Яриловой (1977), генетическая интерпретация картин микростроения лесных почв – по Н. А. Беловой, А. П. Травлеву (1999).

Прозрачные шлифы изготавливались по широко принятой методике Э. Ф. Мочаловой (1956). Исследование и микрофотосъемка прозрачных шлифов осуществлялась с помощью поляризационного микроскопа МБИ-15У и стереоскопического бинокуляра МПСУ-1.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Микроморфологическая характеристика чернозема обыкновенного лесоулучшенного Великоанадольского лесного массива

Горизонт Н₁ 0–10

Окраска коричневая.

Элементарное микростроение плазменно-мелкопылеватое, соотношение скелета и плазмы однородно по всей площади шлифа. Гранулометрический состав отличается высокой степенью сортировки материала. Минералогический состав: кварц, слюда, полевые шпаты.

Плазма гумусо-глинистая с крапчатой ориентировкой глинистых доменов, которая в значительной степени маскируется органикой.

Гумус муллевого типа. Светло-бурый аморфный гумус равномерно пропитывает минеральную основу, не концентрируясь в сколько-нибудь заметные стяжения. Мелкие гумоны также равномерно распределены в почвенном материале.

Горизонт содержит много растительных остатков различной степени разложения (от свежих до сильноразложившихся и обугленных). Остатки находятся в почвенной массе, при этом настолько плотно внедрены, что между органическими фрагментами и почвенным материалом отсутствует видимое пространство. Учитывая другие особенности микростроения и особенности материнских пород, такое расположение растительных остатков можно рассматривать как следствие слитности тяжелосуглинистого материала данных почв. В порах находятся свежие растительные

остатки с хорошо выраженным двупреломлением клеточных стенок при скрещенных николях. По всей площади шлифа распространены многочисленные углистые частицы и обугленные мелкие растительные остатки с четким контуром.

Новообразования представлены рассеянным в почвенном материале микрокристаллическим кальцитом.

Микроструктура характеризуется неоднородностью: микрозоны плотного сложения (агрегаты и губчатый материал, сплывшиеся в единую массу) чередуются с участками рыхлого агрегированного сложения. Губчатый материал пронизывают извилистые ветвящиеся каналы, фигурные поры и трещины. В плотной массе встречаются округлые и овальные мезопоры (*рисунок, г*), часть которых содержит растительные остатки.

Количество четко обособленных отдельностей незначительно, основная масса твердой фазы организована в макроотдельности неправильной формы с волнистым характером поверхности, в различной степени сплывшиеся между собой.

Копролиты дождевых червей находятся в порах либо входят в состав губчатого материала. Встречаются копролиты, состоящие из материала минеральных горизонтов. Пространство между крупными структурными отдельностями и копролитами заполнено более мелкими выбросами личинок насекомых, образующими рыхлые скопления (*рисунок, а–в*). В таких скоплениях сосредоточены выбросы, различные по своим размерам и форме (правильная округлая и овальная неправильная формы). Часть агрегатов находится в состоянии разрушения.

В целом значение дождевых червей и личинок насекомых в микроструктурообразовании эдафотопы можно расценивать как равнозначное.

Рядом с растительными остатками находятся скопления выбросов клещей – правильные округлые с гладким ровным контуром, окраска ярко коричневая с красноватым оттенком, слабо прозрачны. Вещественный состав только органический.

Горизонт Н₂ 10–30

Окраска, элементарное микростроение, состав и оптические свойства плазмы, микроморфология органического вещества идентичны таковым горизонта Н₁. Отличия касаются особенностей микроструктурной организации твердой фазы горизонта.

Микросложение горизонта несколько уплотнено, однако общая картина микроструктурной организации аналогична верхнему горизонту.

Горизонт Н₃ 30–56

Окраска коричневая. Отдельные участки окрашены неоднородно: темно-окрашенный гумусированный материал чередуется с материалом минеральных горизонтов палевого окраски. Такое сложение является результатом работы почвенной мезофауны по перемещению материала различных генетических горизонтов в почвенном профиле.

Элементарное микростроение плазменно-мелкопылеватое, характеристика скелета аналогична верхнему горизонту.

Плазма гумусо-глинистая, ориентировка анизотропной глины крапчатая, в значительной степени маскируется высокой гумусированностью.

Органогенный материал состоит из муллевого гумуса, растительных остатков различной степени разложения и углистых частиц.

В почвенной массе находятся одиночные кристаллы микрозернистого кальцита.

Просматривается ряд отличий в микросложении, в сравнении с горизонтами Н₁ и Н₂.

Структурные отдельности крупнее, обладают комковатой морфологией – неправильным, волнистым контуром. Увеличивается относительное содержание простых агрегатов со слаборазвитой внутривидимой пористостью.

Среди пустот преобладают ветвящиеся каналы, фигурные поры различного размера, трещины.

В целом микроструктура характеризуется уменьшением площади видимой пористости, увеличением площади неагрегированного материала, уменьшением площади занимаемой агрегатами. Однако встречаются хорошо агрегированные микрозоны,

аналогичные по своей морфологии микрозонам вышележащих горизонтов, с характерным сочетанием выбросов различного размера, формы. Выбросы принадлежат различным представителям почвенной мезофауны.

Плотные микроучастки обладают слабовыраженной видимой пористостью (каналовидные, разветвленные и фигурные микропоры).

Горизонт Нрк 56–80

Окраска светло-коричневая.

Элементарное микростроение плазменно-мелкопылеватое, минералогический состав прежний.

Плазма гумусо-карбонатно-глинистая. На общем фоне светло-коричневого материала выделяются обогащенные органометаллическим материалом сгустки и расплывчатые полосы темно-бурой окраски. Интенсивность окраски различна, границы с вмещающим материалом изменчивы – от четких до размытых, диффузных.

Глинистая плазма обладает крапчатым двупреломлением. В почвенной массе встречаются ооиды.

Микроморфология органометаллических компонентов и характер распределения в почвенном материале аналогичны таковым вышележащего горизонта. Однако степень гумусированности существенно ниже, количество срезов свежих растительных остатков незначительно.

Новообразования карбонатов двух видов: крипто- и микрозернистый кальцит; люблинит. Кальцит инкрустирует минеральную основу и находится на стенках пор в рыхлых скоплениях, вместе с игольчатым люблинитом. Кристаллы последнего не образуют мощных скоплений, а беспорядочно располагаются по стенкам пор. Преобладает кальцит.

Микросложение становится плотнее, увеличивается относительное содержание неагрегированного материала. Прослеживается характерная для данных почв черта микроструктурной организации – наличие микрозон рыхлого, агрегированного сложения, сформированных выбросами разных представителей почвенных беспозвоночных.

Среди пустот преобладают поры-трещины, расчленяющие почвенный материал на макроотдельности растрескивания различной формы, с резко извилистым контуром поверхности. Трещины ветвятся таким образом, что обуславливают формирование отдельных микрозон, сложенных отдельностями растрескивания различного размера.

В массе макроагрегатов и неагрегированного материала развиты округлые и овальные мезопоры, ветвящиеся каналы, щелевидные и поры-трещины.

В макропорах встречаются копролиты дождевых червей, в межагрегатных и порах-камерах находятся скопления мелких выбросов личинок насекомых.

Горизонт Phk 80–90

Микроморфологическая организация в целом идентична микростроению первого переходного горизонта. Отличия выражаются в более светлой окраске вследствие меньшего содержания органометаллического тонкодисперсного материала, а также меньшего количества растительных остатков и уплотненного микросложения.

Почвенный материал горизонта расчленен крупными, разветвленными порами на макроотдельности растрескивания, стенки пустот с ровным, угловатым контуром. Микросложение самих макроотдельностей неоднородно: плотные участки содержат незначительное число пор-трещин, каналов, округлых камер; участки менее плотного сложения, кроме вышеперечисленных компонентов, включают губчатый и агрегированный материал различного генезиса – это зоогенные выбросы (копролиты дождевых червей, выбросы личинок насекомых), а также агрегаты коагуляционной природы (типичны для лессовых отложений).

Широко представленные педотубулы имеют свои особенности. Материал, заполняющий педотубулы, состоит из выбросов различной величины, основная часть которых сплывается в губчатую массу. Границы педотубул просматриваются не все-

гда явно, так как материал практически полностью заполняет пространство, вплотную примыкая к стенкам. «Старая», педотубулы постепенно утрачивают свою структуру, превращаясь в микрзоны рыхлого губчатого сложения, без четких границ с основной массой почвенного материала горизонта.

Горизонт P₁k 90–115

Элементарное микростроение плазменно-мелкопылеватое, Минералогический состав и характеристика скелета те же.

Плазма карбонатно-глинистая, свечение глины крапчатое. Встречаются ооиды и микроучастки, обогащенные темноокрашенным тонкодисперсным материалом.

Органогенные компоненты – в виде редко рассеянных обугленных, черной окраски и полуразложившихся темно-бурых растительных остатков.

Новообразования кальцита пропитывают почвенную массу, выпадают в форме выцветов и на стенках пор. В порах также многочисленны скопления и одиночные кристаллы люблинита.

В почвенной массе встречаются удлиненные, прямоугольной формы, анизотропные биолиты, вероятно, спикулы беспозвоночных, содержащиеся в осадочной породе.

Горизонт P₂k 115–150

Характеристика элементарного микростроения, скелета, тонкодисперсного вещества, органогенных компонентов и минеральных новообразований сходна с предыдущим горизонтом.

Микроморфология горизонта отличается от горизонта P₁k более плотным микросложением.

Ярко выражены типичные черты микроструктуры лессов – микроагрегированность, овальные и округлые макропоры, продолговатые ходы, поры-камеры соединенные тонкими каналами.

Отметим основные черты микростроения почвенного профиля.

Элементарное микростроение плазменно-мелкопылеватое по всему профилю. Минералогический состав также однотипен по профилю.

В сравнении с черноземами Присамарья (Белова, 1997; Белова, Травлеев, 1999; Яковенко, 2000) лесные почвы Велико-Анадоля отличаются более тонкодисперсным состоянием гумуса и его равномерным распределением.

Гумус муллевого типа. Бурый аморфный тонкодисперсный гумус равномерно пропитывает минеральную основу гумусовых горизонтов, тесно связан с глинистой плазмой, в значительной степени маскируя оптическую ориентировку последней. Характерной особенностью органофилия эдафотопов Велико-Анадоля является высокая плотность, наличие равномерно рассеянных, очень мелких плотных гумонов и углистых частиц.

Растительные остатки в гумусовых горизонтах многочисленны, находятся преимущественно не в порах, а в почвенной массе, что является результатом слитизации почвенной массы в периоды увлажнения, и обусловлено тяжелосуглинистым гранулометрическим составом данных почв. Преобладают свежие (с ярко выраженным двойным лучепреломлением клеточных стенок) и слаборазложившиеся растительные остатки. Особенности трансформации растительных остатков данных почв приводят к образованию обугленных, плотных, мелких, растительных фрагментов с достаточно четкими контурами (в отличие от почв Присамарья, и особенно байрачных лесных черноземов, где растительные остатки, трансформируясь, постепенно приобретают нечеткие формы в виде аморфных сгустков). Вниз по профилю содержание растительных остатков постепенно уменьшается.

Преобладание микроформ органического вещества на начальных стадиях разложения и тонкодисперсного гумуса, тесно связанного с глинистой плазмой (муллевого гумуса), свидетельствует о высокой интенсивности процессов трансформации органики. Признаков подвижности органогенных компонентов не наблюдается.

Плазма находится в скоагулированном состоянии. Вещественный состав тонкодисперсного материала закономерно и довольно постепенно меняется вниз по профилю. Плазма гумусовых горизонтов гумусо-глинистая, обладает крапчатым двупреломлением. Плазма переходных горизонтов карбонатно-гумусо-глинистая. Плазма почвообразующей породы карбонатно-глинистая. В минеральных горизонтах встречаются ооиды.

Новообразования карбонатов выпадают в форме кальцита и люблинита. Мелкозернистый кальцит встречается по всему профилю: от редко рассеянных кристаллов в гумусовых горизонтах до инкрустирующей минеральную основу в переходных горизонтах и материнской породе.

Таким образом, почвенный профиль под лесными насаждениями Велико-Анадоля характеризуется типичной для черноземов обыкновенных картиной микростроения.

Важным фактором, оказывающим влияние на микроструктурную организацию исследуемых почв, выступает тяжелый гранулометрический состав почвообразующей породы (Стадниченко, 1955).

Участие почвенной мезофауны в микроструктурообразовании характеризуется типичным для черноземов обыкновенных постепенным снижением роли зоогенных структур в микроструктурной организации генетических горизонтов. В гумусовых горизонтах зоогенные структуры формируют крупные микрозоны агрегированного и губчатого сложения. В переходных горизонтах и материнской породе – педотубулы и микрозоны губчатого сложения.

Применительно к верхним гумусовым горизонтам необходимо отметить, что, несмотря на относительно невысокое содержание четко оформленных копролитов, губчатый материал (который преобладает как компонент микросложения) представляет собой скопления сплывшихся крупных копролитов.

Биогенные агрегаты (за исключением выбросов клещей) имеют однотипный органико-минеральный вещественный состав, идентичный материалу вмещающих их горизонтов (для черноземных почв Присамарья характерна выраженная дифференциация агрегатов-выбросов по вещественному составу (Яковенко, 2004). Отличия между выбросами выражаются в степени разрушенности, размерах, форме и характере поверхности.

Характерной особенностью лесных почв Велико-Анадоля является сочетание в одной агрегированной микрозоне выбросов различных представителей мезофауны, имеющих разные форму и величину (в черноземах Присамарья выбросы различных беспозвоночных не встречаются столь тесно перемешанными между собой (Белова, Балалаев, Яковенко, 2006).

В соответствии с характером микроструктурообразования формируются объем и морфология порового пространства: общее снижение видимой пористости вниз по профилю и относительное увеличение трещин, каналов, овальных и продолговатых пор; соответственно уменьшается количество и площадь внутриведных и межагрегатных пустот.

ВЫВОДЫ

1. Наличие и распределение в профиле исследованных почв определенных микроформ органического вещества и минеральных новообразований, состав плазмы и динамика микросложения по профилю являются типичными для черноземов обыкновенных.

2. Сравнительный микроморфологический анализ исследованных почв и черноземов Присамарья Днепровского свидетельствует о прогрессивном проявлении процессов черноземообразования под искусственными насаждениями Велико-Анадольского лесного массива.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Белова Н. А. Экология, микроморфология, антропогенез лесных почв степной зоны Украины. – Д.: Изд-во ДГУ, 1997. – 264 с.

Белова Н. А. Естественные леса и степные почвы / Н. А. Белова, А. П. Травлев. – Д.: Изд-во ДГУ, 1999. – 343 с.

Белова Н. А. Особенности генезиса порового пространства почв лесных биогеоценозов в условиях Степного Приднепровья / Н. А. Белова, А. К. Балалаев, В. Н. Яковенко // Грунтознание. – 2006. – Т. 7, № 1-2. – С. 69-79.

Бельгард А. Л. Основные принципы типологии искусственных лесов степной зоны // Велико-Анадольский лес. – Х.: ХГУ, 1955. – Т.48. – С. 23-38.

Бельгард А. Л. Типологические особенности Велико-Анадольского леса // Велико-Анадольский лес. – Х.: ХГУ, 1955. – Т. 48. – С. 39-43.

Мочалова Э. Ф. Изготовление шлифов из почв с ненарушенным строением // Почвоведение. – 1956. – № 10. – С. 46-48.

Парфенова Е. И. Руководство к микроморфологическим исследованиям в почвоведении / Е. И. Парфенова, Е. А. Ярилова. – М.: Наука, 1977. – 197 с.

Стадниченко В. Г. Почвы Велико-Анадольского леса // Велико-Анадольский лес. – Х.: ХГУ, 1955. – Т. 48. – С. 55-64.

Яковенко В. Н. Микроструктура и микроморфология черноземов лесоулучшенных Присамарья Днепропетровского // Экология и ноосферология. – 2000. – Т. 9, № 1-2. – С. 98-106.

Яковенко В. Н. Микростроение зоогенных агрегатов лесных почв юго-востока Украины. // Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель. – Д.: ДНУ, 2004. – Вип. 8. – С. 37-46.

Надійшла до редколегії 11.09.08