UDK 631.472:631.445.4 (477.52)

Ya. N. Dolzhykova,

D. V. Gavva, Cand. Sci. (Agric.)

K. B. Novosad, Cand. Sci. (Agric.)

Kharkov national agrarian university named after V. V. Docuchaev

MICROMORPHOLOGICAL DIAGNOSIS OF TYPICAL CHERNOZEM NATURAL AND AGROGENE PEDOGENESIS

Tue micromorphological diagnostics of chornozem of Mihailovska cilina had been conducted and the comparative characteristics of the main components of soil microstructure was carried out.

Micromorphological diagnosis chernozem pedogenesis allows quite complex to decipher the following processes: 1) humification; 2) humificsation; 3) structure formation; 4) coutens formation; 5) transformation of mineral soil and so on. Research profile micromorphological structure typical chernozem on loess loam medium loam Ukrainian state department of natural steppe reserve «Mihailovska cilina» presented in this paper aimed at learning features humus – accumulative process pedogenesis in virgin chernozems (age 10-11 thousand years) and determine the structural reorganization of plasma and skeleton in arable soils (100-120 years plowing). Typical micro structure of virgin soil profile is very different from agrogene micro structure soil arable layer . These differences are: micro taking the arable layer differs advantage not aggregate material dense structure; main area visible porosity formed by large irregular pores and channels; well below the bulk micro units; smaller number and size of clusters of dark brown finely dispersed humus; in micro drafting subsoil 20-50 cm dominate spongy and aggregated material unlike arable (0-20 cm).

These differences in micromorphology chernozem is the result of certain features pedogenesis under different types of vegetation , and the nature, quantity and material composition of organic matter entering the soil. The received data micro morphological structure of typical chernozem in natural ecosystems and cultural steppes of Ukraine show a pronounced pedogenesis chernozems. In micromorphological level clearly distinguished arable horizon that distinguishes agrochernozems at the typical level .

Keywords: *typical chornozem, micromorphological diagnostics, microstructure, organic substances, new formation mineral.*

УДК 631.472:631.445.4 (477.52)

Я. Н. Должикова,

Д. В. Гавва, канд. с.-х. наук

К. Б. Новосад, канд. с.-х. наук

Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева

МИКРОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЧЕРНОЗЕМОВ ТИПИЧНИХ ПРИРОДНОГО И АГРОГЕННОГО ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ

Проведена микроморфологическая диагностика черноземов типичных в природных и культрных экосистемах «Михайловской целины» и наведены сравнительные характеристики основных компонентов микростроения почв. Полученные данные свидетельствуют о ярко выраженном проявлении основных процессов черноземообразования,

Ключевые слова: *черноземы типичные, микроморфологическая диагностика, микроструктура, органическое вещество, новообразования.*

УДК 631.472:631.445.4 (477.52)

Я. М. Должикова,

Д. В. Гавва, канд. с.-г. наук

К. Б. Новосад, канд. с.-г. наук

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

МІКРОМОРФОЛОГІЧНА ДІАГНОСТИКА ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ ПРИРОДНОГО ТА АГРОГЕННОГО ҐРУНТОГЕНЕЗУ

Проведено мікроморфологічну діагностику чорноземів типових в природних і культурних екосистемах „Михайлівської цілини” та надано порівняльну характеристику основних компонентів мікробудови ґрунтів. Отриманні данні свідчать про яскраво виражений прояв основних процесів чорноземоутворення.

Ключові слова: *чорноземи типові, мікроморфологічна діагностика, мікроструктура, органічна речовина, новоутворення.*

Вступ. В останні роки мікроморфологічні дослідження широко застосовуються для контролю за змінами структурного стану, агрофізичних властивостей ґрунтів під впливом сільськогосподарської обробки. Формування того чи іншого типу ґрунту залежить від поєднання та ступеня впливу елементарних ґрунтоутворювальних процесів, які є наслідком взаємодії факторів ґрунтоутворення (Медведев В. В., 1981; Назарова Д. И., 1981, Поляков А. Н., 1980). Мікроморфологічний аналіз є важливою діагностики грунтогенезу. Він надає можливість вияснити генезу ґрунтів різних ґрунтотворних процесів в

тонких шліфах ґрунту з непорушеною структурою під мікроскопом.

Діагностика чорноземоутворення на мікроморфологічному рівні є найефективнішою насамперед у дослідженні таких процесів, як гумусонакопичення, структуроутворення, формування мінеральних новоутворень. Мікроморфологічна характеристика гумусонакопичення полягає у вивченні наявності й кількісного співвідношення певних мікроформ органічної речовини та визначенні форми гумусу.

До сьогодення у ґрунтознавстві маємо значні мікроморфологічні дослідження змін ґрунтів у ґрунтах штучних лісових ценозах (Тихоненко Д. Г., 1983; Белова Н. А., 1997, Эволюция…, 2010), розвиток молодих ґрунтів (Етеревская Л. В., 1975, 1981), під впливом антропогенного фактору при оранці ґрунтів (Тихоненко Д. Г., 1983, 1989), під впливом добрив (Ковалишин Д. И.,1983; Філон В. І., 2009), похованих (fosil) ґрунтів (Матвиишина Ж. Н., 1982; Ромашкевич А. И., 1982).

Об'єкти та методи досліджень. Наші дослідження мікроморфологічної будови профілю чорнозему типового середньосуглинкового на лесовидному суглинку Українського державного природного степового заповідника відділення «Михайлівська цілина» спрямовані на пізнання особливостей гумусово-акумулятивного процесу ґрунтотворення в цілинних чорноземах (вік 10-11 тис. років), а також визначення структурної реорганізації плазми і скелета в орних ґрунтах (100 – 120 років розорювання).

Для мікроморфологічних досліджень відбирали зразки ґрунтів (моноліти) непорушеної будови для виготовлення шліфів, які описували за допомогою мікроскопа МБІ – 15У з використанням бінокуляра МПСУ – 1.

Результати досліджень. Для чорноземів типовим є мулева форма гумусу з домінуванням серед мікроформ початкових (свіжі і слабо розкладені рослинні залишки) і кінцеві (зернисті гумони, колоїдно-дисперсний бурий гумус) стадій трансформації органіки. З гумусованістю і життєдіяльністю ґрунтової мезофауни пов'язані процеси організації твердої фази ґрунту, що відображаються у формуванні відповідних типів мікро складення – агрегованого, губчастого, неагрегованого. Мікроформи мінеральних новоутворень є чутливими при діагностиці гідротермічного режиму ґрунтів. Різні за формою (зернисті, голчасті) і розміром (мікрокристалічні, мікро зернисті, дрібнозернисті, середньозернисті та ін.) новоутворення кальциту мають різну швидкість кристалізації та випадають з розчинів різної концентрації. Тому поява тих або інших мікроформ кальциту свідчить про зміни у водному та тепловому режимі ґрунтів.

Мікроморфологічна характеристика профілю цілинних чорноземів Шар HD/k (0–10 см). Горизонт дернини, який залягає під шаром степової повсті. Елементарна мікробудова верхнього шару 0–10 см плазмово-пилувата, однорідна, без ознак просторового перегрупування. Скелет складений переважно зернами пилуватих розмірів, розподіл яких у матеріалі горизонту рівномірний. Зерна входять до складу основної маси агрегатів і губчастого матеріалу. Окремі зерна знаходяться в порах або виступають зі стінок у поровий простір. Поверхня зерен вкрита гумусо-глинистими кутанами різної потужності. Плазма гумусо-глиниста однорідна за речовинним складом. Забарвлення від світло-бурого до темно-

бурого, залежно від ступеня гумусованості. На загальному фоні виділяються окремі мікрозони збагачені органічною речовиною, пов'язані переважно зі стінками крупних пор. Висока гумусованість зумовлює ізотропність плазми. Тонкодисперсний матеріал перебуває у скоагульованому стані, без ознак рухливості (рис. 1.). Органічна речовина характеризується переважанням мікроформи на початкових і кінцевих стадіях трансформації органічних решток: а) свіжі і слаборозкладені рослинні рештки з чітко помітною анатомічною будовою і яскравою анізотропією клітинних стінок; б) темно-бурий ізотропний непрозороий гумус згустків, часто в поєднанні з глинистими компонентами і бурий аморфний – профарбовує мінеральну основу. За характеристиками гумус відноситься до мулевої форми, для якої властиві: перевага мікроформ на початкових і кінцевих стадіях трансформації органічних решток; комплекси органогенних і глинистих компонентів у вигляді мікроагрегатів; участь у складі гумусо-глинистих кутан на поверхні скелетних зерен; інтенсивна переробка органіки ґрунтовими безхребетними; коагульований стан (у вигляді згустків і тяжів); закріплений стан у ґрунтовому матеріалі; перевага згустків темно-бурого гумусу над світло-бурим та аморфним; висока загальна інтенсивність трансформації органічних решток. Мікроскладення – основними компонентами мікроструктури є губчастий матеріал і агрегати. Не агрегований практично відсутній. Губчастий матеріал складається з агрегатів першого і вищих порядків (які у свою чергу утворені простими агрегатами першого порядку). Прості агрегати першого порядку переважно двох видів: темно-бурі органогенні, непрозорі, ізотропні; світлішого кольору, гетерогенного органо-мінерального складу, прозорі, мінеральні зерна мають анізотропію. Як перші, так і другі мають переважно ізометричну і слабовидовжену форму з гладкими контурами. Мікроагрегати упаковані нещільно, при середніх збільшеннях спостерігається добре розвинена пористість між агрегатами. На різних рівнях мікроморфологічної організації спостерігаються певні особливості мікроскладення: загальний фон мікроскладення створюють губчастий і агрегований матеріал, а також відповідні до них форми пористості; на фоні вміщуючого агрегованого або губчастого матеріалу виділяються мікрозони з елементами мікроскладення менших лінійних розмірів, поява яких зумовлена іншими процесами. Наприклад:

- пори-канали на фоні губчастого матеріалу, заповнені мікроагрегатами-викидами дрібних форм педофауни (копроліти);

- мікрозони сформовані різним співвідношенням непрозорих органогенних і прозорих органо-мінеральних мікроагрегатів та пов'язана з особливостями агрегованості загальна площа і морфологія видимої пористості.

За походженням агрегати трьох видів: зоогенні (прості першого порядку); коагуляційні (прості першого порядку); складні другого і вищих порядків (внаслідок злипання простих). У простих агрегатах не спостерігається внутрішньоагрегатна пористість. Складні агрегати мають внутрішньоагрегатну пористість залежно від порядковості і стану.

Поровий простір сформований різноманітними за морфологією і походженням порами – крупні розгалужені неправильної форми, фігурні, розгалужені канали, округлі, овальні, між агрегатні. Практично відсутні пори-

тріщини (рис. 2). Основними формами порожнин є:

- об'єднані в єдину складну мережу міжагрегатні пори розвинуті в агрегованих мікрозонах і пори неправильної форми в губчастому матеріалі (такі пори є функцією процесів структуроутворення ґрунтового матеріалу);

- овальні, округлі та розгалужені канали з неправильними несиметричними стінками, ймовірно біогенного походження, різного ступеня «старіння» (такі пори розвинуті на фоні губчастого і агрегованого мікроскладення).

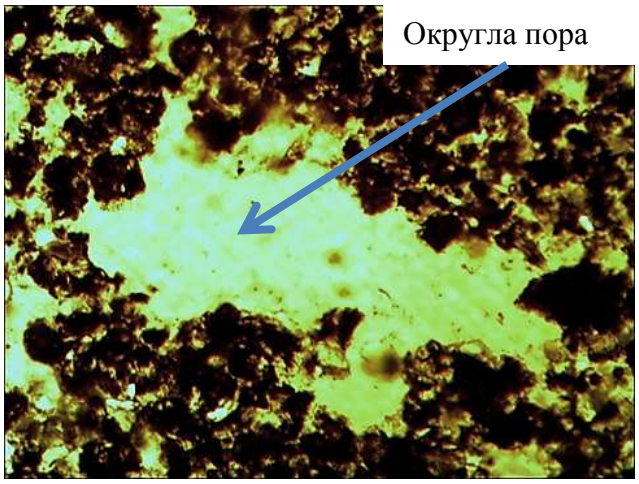


Рис. 1. Абсолютна цілина "Михайлівської цілини", HD/k 0-10 см, збільшення X120, ніколі II (паралельні)

Рис. 2. Абсолютна цілина "Михайлівської цілини", HD/k 0-10 см, збільшення X120, ніколі II (паралельні)

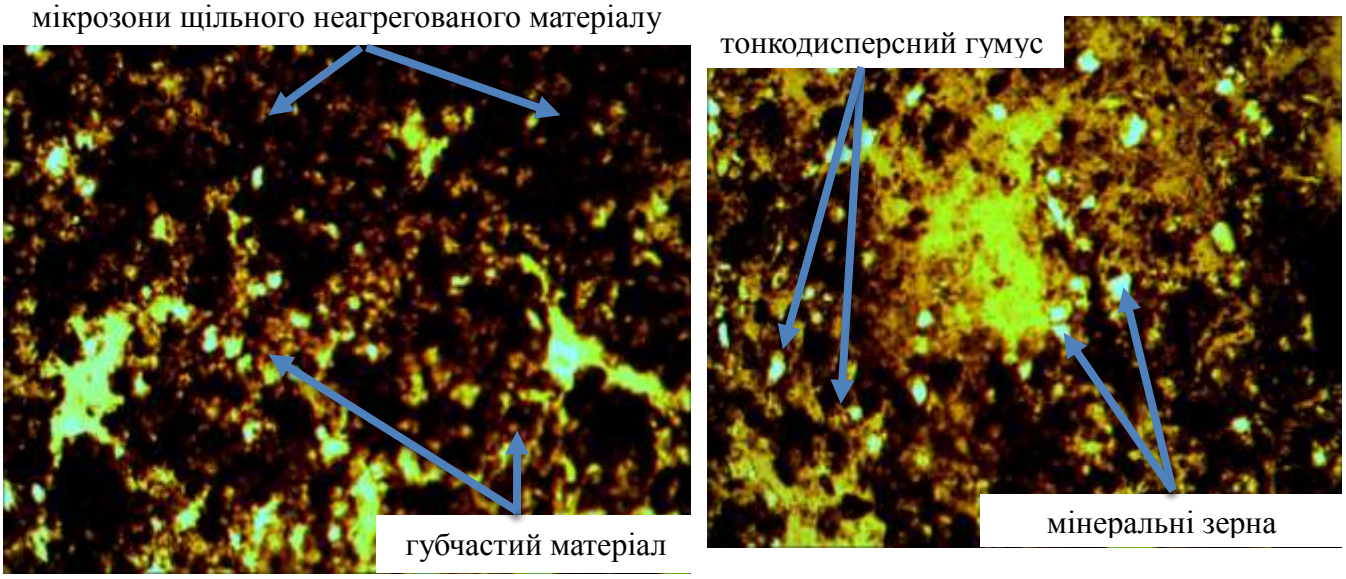
Шар Hk (20–30 см). Характеристики елементарної мікробудови, складу і просторового розподілу скелета подібні до шару 0–10 см. Елементарна мікробудова плазмово-пилувата, однорідна, без ознак просторового перегрупування. У скелеті матеріалу 20-30 см шарі рівномірно розташовані зерна первинних мінералів пилуватих фракцій. На поверхні скелетних зерен формуються гумусо-глинисті покриви різної потужності.

Плазма гумусо-глиниста, дещо світлішого кольору порівняно з попереднім шаром. Менш однорідна, оскільки спостерігається більше мікрозон відмінних за інтенсивністю бурого забарвлення, що зумовлено вмістом тонкодисперсної органіки. Органічна речовина представлена мулевою формою гумусу з типовим набором і співвідношенням мікроформ органіки, але слід відзначити зменшення вмісту темно-бурого гумусу. Мікроскладення - серед видів мікроскладення переважають губчастий і агрегований матеріал. Їх характеристики подібні до верхнього 0–10 см шару. Але також помітні площі сформовані не агрегованим матеріалом. У цілому складення щільніше і більш неоднорідне за поверхневий горизонт. На фоні такої мікроструктури з'являються розгалужені чітко оформлені канали з різким контуром стінок. Морфологія пористості, крім подібних до попереднього шару пор, включає пори-тріщини.

Шар Hk (30–40 см). Елементарна мікробудова плазмово-пилувата, подібна до попередніх шарів. Характеристики скелета аналогічні попереднім шарам. Плазма гумусо-глиниста, менш гумусована, що проявляється в інтенсивності бурого забарвлення ґрунтового матеріалу. Органічна речовина: форма гумусу –

муль. Спостерігається зменшення вмісту органіки. Мікроскладення важко характеризувати (не дозволяє якість шліфу).

Шар Hpk (40–50 см). Елементарна мікробудова плазмово-пилувата, подібна до попередніх горизонтів. Характеристики скелета аналогічні попереднім горизонтам. Плазма неоднорідна за складом: гумусо-глиниста та гумусо-карбонатно-глиниста. Відповідно різні мікрозони мають різне забарвлення і анізотропність. Мікрозони гумусо-глинистої плазми ізотропні, мають буре забарвлення. Мікрозони гумусо-карбонатно-глинистої плазми світло забарвлені, анізотропні при схрещених ніколях. Органічна речовина: форма гумусу – муль. Суттєве зменшення всіх мікроформ органіки.



а) б)

Рис. 3. Мікроморфологічна характеристика ріллі «Михайлівської цілини» (збільшення X120, ніколі паралельні): а) сполучення мікрозон щільного не агрегованого і губчастого матеріалу (H 30-40 см), б) тонкодисперсний гумус, мінеральні зерна, мікроагрегованість матеріалу (Hp/k 40-50 см)

Мікроморфологічна характеристика орних чорноземів. Характеристика елементарної мікробудови, скелета, плазми і форми гумусу чорноземів типових агрогенного використання подібні до чорноземів цілини.

Типовий для цілинних ґрунтів характер мікробудови у профілі орних ґрунтів відрізняється особливостями мікроморфологічних властивостей орного горизонту (рис. 3):

- мікроскладення орного горизонту відрізняється перевагою неагрегованого матеріалу щільної будови;
- основна площа видимої пористості сформована крупними каналами і неправильними порами;
- значно нижче мікроагрегованість основної маси;
- менша кількість і розміри згустків темно-бурого тонкодисперсного гумусу;
- у мікроскладенні підорного шару 20–50 см домінують губчастий і агрегований матеріал на відміну від орного (0–20 см).

Висновки. 1. Для чорноземів цілини мають сприятливу мікробудову щодо

гумусо-акумулятивного типу ґрунтотворення. Вони мають високу загальну однорідність мікробудови верхньої частини профілю ґрунтів, діагностуються за мулевою формою гумусу, високою агрегованістю і пористістю основної маси, домінуванням біогенного мікроструктуроутворення поверхневих горизонтів, наявністю новоутворень карбонатів.

2. Відмінні риси мають орні ґрунти завдяки особливостям мікробудови орного та підорного горизонтів: мікроскладення орного горизонту вирізняється перевагою неагреговано матеріалу щільної будови та значно нижчою мікроагрегованістю основної маси меншою кількістю і розмірами згустків тонкодисперсного гумусу, тоді як у мікроскладенні підорного горизонту домінують губчастий і агрегований матеріал.

3. Мікроморфологічні дослідження ґрунтів дозволяє фіксувати початкові, перші стадії змін у будові ґрунтової маси, а також прогнозувати подальші зміни в ґрунтах, їх структурної організації, що надає можливість проводити необхідну діагностику як сучасних, так і майбутніх сценаріїв змін ґрунтів у різних екосистемах. Мікроморфологічний аналіз профілів чорноземних ґрунтів дозволяє виокремити «агрочорноземи».

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

Медведев В. В. Микроморфология антропогенних процессов в черноземных почвах / В. В. Медведев // Бюл. Почв. ин-та им. В. В. Докучаєва. – Вып. 28. – 1981. – С. 63–65.

Medvedev V. V., 1981, "Mykromorfolohyya anthropogenic processes in soils chernozemnuh", Bull. Soil. and in- im. Dokuchaev, Vol. 28, P. 63-65.

Назарова Д. И. Методы микроморфометрирования почв в целях оценки их агрофизических свойств / Д. И. Назарова, В. В. Медведєв // Тез. докл. VI Делегатск. съезда ВОП. – Тбилиси, 1981. – Кн. IV. – С. 175.

Nazarov D. I., 1981, "Methods mikromorfometrirovaniya soil in order to assess their agro-industrial properties", Proc. Representative, VI Delegate, Congress GPS, Tbilisi, Kn. IV, P. 175.

Поляков А. Н. Влияние длительного применения удобрений на микроморфологию обыкновенных черноземов / А. Н. Поляков, Л. К. Шевцова // Агрохимия. – 1980. – № 5. – С. 97-101.

Polyakov A. N., 1980, "Vlyyanye dlytel'noho prymenenyya udobrenyy na mykromorfolohyyu obыknovennukh chernozemov", Ahrokhymyya, № 5, P. 97-101.

Тихоненко Д. Г. Эволюция, систематика и использование легких почв юго-запада Русской равнины: автореф. дис. на соискание ученой степени д-ра с.-г. наук: 06.01.03. «Почвоведение» / Д.Г. Тихоненко. – Х., 1983. – 41 с.

Tykhonenko D. G., 1983, Evolyutsyya, systematyka y yspol'zovanye lehkykh pochv yuho-zapada Russkoy ravnynu: avtoref. dys. na soyskanye uchenoy stepeny d-ra s.-h. nauk: 06.01.03, Pochvovedenye, Kh., 41 s.

Белова Н. А. Экология, микроморфология, антропогенез лесных почв степной зоны Украины / Н. А. Белова. – Днепропетровск: Днепропетр. ун-та, 1997. – 264 с.

Belova N. A., 1997, "Ekolohyya, mykromorfolohyya, antropohenez lesnukh pochv stepnoy zonu Ukraynu", Dnepropetrovsk, Dnepropetr. un-ta, 264 s.

Эволюция и генезис почв под байрачными лесными фитоценозами в Степи / [Н.А. Белова, А.П. Травлеев, А.В. Боговин, В.С. Чернышенко] // Грунтознавство. – 2010. – Т. 11, № 1-2. – С. 16-27.

"Evolyutsyya y henezys pochv pod bayrachnumy lesnumy fytotsenozamy v Stepy", 2010, [N. A. Belova, A. P. Travleev, A. V. Bohovyn, V. S. Chernushenko], Hruntoznavstvo, T. 11, № 1-2, P. 16-27.

Етеревская Л. В. Качественный состав гумуса и микроморфология примитивных почв на лессовых отвалах / Л. В. Етеревская, Е. Г. Мамонтова / Рекультивация земель. – Тарту, 1975. – С.

250-257.

Eterevskaya L. V., Mamontova E. H., 1975, "Kachestvennuy sostav humusa y mykromorfolohyya prymytyvnukh pochv na lessovukh otvalakh", Rekul'tyvatsyya zemel', Tartu, P. 250-257.

Етеревская Л. В. Микроморфология молодых почв техногенных ландшафтов / Л. В. Етеревская // Бюл. Почв. ин-та им. Докучаева: Микроморфологическая диагностика естественных и антропогенных почв. – М., 1981. – Вып. 28. – С. 59-60.

Eterevskaya L. V., 1981, "Mykromorfolohyya molodukh pochv tekhnohennukh landshaftov", Byul. Pochv. yn-ta ym. Dokuchaeva: Mykromorfolohycheskaya dyahnostyka estestvennыkh y antropohennыkh pochv, M., Vol. 28, P. 59-60.

Тихоненко Д. Г. Микроморфологическая диагностика коллоидно-дисперсных пленок (кутанов) легких почвогрунтов Полесья УССР / Д. Г. Тихоненко // Микроморфология генетическому и практическому почвоведению. – Тарту, 1983. – С. 183-184.

Tykhonenko D. H., 1983, "Mykromorfolohycheskaya dyahnostyka kolloydno-dyspersnыkh plenok (kutanov) lehkykh pochvohruntov Poles'ya USSR", Mykromorfolohyya henetycheskomu y praktycheskomu pochvovedenyyu, Tartu, P. 183-184.

Ковалишин Д. И. Аккумуляция органно-минеральных веществ в длительно удобряемых дерново-подзолистых почвах / Д. И. Ковалишин, Г. Ю. Платонова. – Тарту, 1983. – С. 74.

Kovalyshyn D. Y., Platonova H. Yu., 1983, "Akkumulyatsyya orhanno-myneral'nukh veshchestv v dlytel'no udobryaemukh dernovo-podzolystukh pochvakh, Tartu, P. 74.

Філон В.І. Мікро- і субмікроморфологічні дослідження процесів взаємодії гідролітично лужних добрив з ґрунтом / В.І. Філон // Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. – Х., 2009. - №1. – С. 80-84.

Filon V. I., 2009, "Mikro- i submikromorfolohichni doslidzhennya protsesiv vzayemodiyi hidrolitychno luzhnykh dobryv z gruntom", Visnyk KhNAU im. V. V. Dokuchayeva, Kh., № 1, P. 80-84.

Матвиишина Ж. Н. Микроморфология плейстоценовых почв Украины / Ж. Н. Матвиишина. – К.: Наук. думка, 1982. – 144 с.

Matvyyshyna Zh. N., 1982, "Mykromorfolohyya pleystotsenovukh pochv Ukraynu", K., Nauk. dumka, 144 p.

Ромашкевич А. И. Микроморфология и диагностика почвообразования / А. И. Ромашкевич, М. И. Герасимова. – М.: Наука, 1982. – 125 с.

Romashkevych A. Y., Herasymova M. Y., "Mykromorfolohyya y dyahnostyka pochvoobrazovanyya", M., Nauka, 125 p.

Тихоненко Д. Г. Микроморфологическая диагностика некоторых ЭПП природных и антропогенных песчано-супесчаных почв юго-запада Русской равнины / Д. Г. Тихоненко // 8-й Делегатский съезд Всесоюзного общества почвоведов СССР: Тез. докл., Новосибирск, 14-18 авг. 1989г. / АН СССР. – Новосибирск, 1989. – Т. 1. – С. 311-312.

Tykhonenko D. H., 1989, "Mykromorfolohycheskaya dyahnostyka nekotorukh EPP pryrodnukh y antropohennukh peschano-supeschanыkh pochv yuho-zapada Russkoy ravnynu", 8-y Delehat·skyy s`ezd Vsesoyuznoho obshchestva pochvovedov SSSR: Tez. dokl., Novosybyrsk, AN SSSR, Novosybyrsk, T. 1. P. 311-312.