УДК 574.3+579.834

І. І. Сараненко, Н. М. Цвєткова, А. О. Дубина

Дніпропетровський національний університет

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ТА МОРФОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ ПІВНІЧНОЇ ТЕХНОЗОНИ м. КРЕМЕНЧУК

З'ясовано, що природний ґрунтовий покрив на більшій частині технозони знищений або значно змінений: спостерігається переущільнення, перемішування майже всіх горизонтів ґрунтового профілю. Вміст антропогенних включень становить 25–50 %. На основі отриманих результатів та із використанням класифікації міських ґрунтів встановлені підтипи ґрунтів: індустроземи, культуроземи, ристоземи, урбодернові ґрунти.

Natural soil cover has been removed or changed by overconsolidation and agitation of almost all layers of the soil profile at the most part of the technozone of Kremenchuk town. The content of anthropogenic inclusions makes up 25-50 %. On the basis of obtained data and using classification of urban soils the subtypes of existing soils are represented.

Вступ

У міських екосистемах швидкість, склад і властивості ґрунтових процесів значно відрізняються від природних, де еволюція та розвиток процесів протікають повільно, а ґрунт встигає пристосуватися до них. Міські системи відрізняються від природних тим, що вони постійно піддаються катастрофічним впливам із високим ступенем інтенсивності [9], що часто призводить до загибелі самої системи та утворення нової та, відповідно, формування нового ґрунтового покриву [10]. Основна форма існування міських ґрунтів – постійні порушення, перемішування стороннього матеріалу [5].

М. М. Строгановою [6] розроблено схему трансформації та деградації функцій ґрунтового покриву, а Д. Г. Тихоненко [7] вдосконалив класифікацію ґрунтів України. А. П. Травлєєв і О. В. Мірзак [4] доповнили класифікацію ґрунтів М. М. Строганової та, з урахуванням особливостей степової зони України, відзначили, що механічне, хімічне, фізичне, біологічне ушкодження ґрунтів призводить до погіршення їх фізико-хімічних властивостей, а згодом – і до невиконання у повному об'ємі екологічних функцій (очищення поверхневих і ґрунтових вод, біогеохімічне перетворення чужорідних матеріалів, регулювання газового складу атмосфери та її очищення, збереження безперервності біологічного кругообігу тощо). Навпаки, ґрунт перетворюється на детонатор забруднення води, рослин, повітря.

Останнім часом посилюється увага до вивчення особливостей морфологічної будови міських ґрунтів [1]. Дослідники відзначають важливу роль насипних ґрунтів. Під впливом часу їх верхня частина за своїми характеристиками набуває рис акумулятивного горизонту. Поховані горизонти темніші внаслідок акумуляції органічного матеріалу, мають пухкішу будову, містять підвищену кількість коріння та тваринного населення.

Матеріал і методи досліджень

Нами досліджено наступні морфологічні, фізико-механічні та хімічні властивості ґрунтів Північної технозони м. Кременчук: щільність твердої фази, щільність і пористість ґрунту, гранулометричний склад, катіонообмінна здатність, *pH* ґрунтового розчину, вміст водорозчинних солей, вміст гумусу, ємність поглинання, ступінь насиченості основами. На основі отриманих результатів із використанням класифікацій міських ґрунтів М. М. Строганової [6], ґрунтів України Д. Г. Тихоненко [7], адапто-

© І. І. Сараненко, Н. М. Цвєткова, А. О. Дубина, 2007

ваних А. П. Травлєєвим і О. В. Мірзак [4] до степової зони України, встановлено підтипи ґрунтів міста. Забудова міста Кременчук Полтавської області відповідає кластерному типу [3], тобто промислові та побутові споруди згруповані та розташовані на відстані менше ніж 2 км, окрім північної частини. Залежно від характеру виробництва та географічного розташування підприємств, у місті виділено п'ять технозон: південна, північна, східна, західна та цетральна. У кожній із них відокремлені: промислова, селитебна (або промислово-селитебна) та рекреаційна підзони.

На території міста закладено 20 пробних площ. Головний об'єкт дослідження – компонент лісових культурбіоценозів міста – ґрунт. Аналіз морфологічних, фізико-механічних і хімічних властивостей ґрунтів проводився за загальноприйнятими методиками [1; 2]. Фоновою територією обрано парк ім. І. Ф. Котлова, площею близько 10 га, розташований на правому березі р. Дніпро. Парк ім. І. Ф. Котлова розташований на достатній відстані від промислових підприємств.

Результати та їх обговорення

ПП 107–У. Парк ім. І. Ф. Котлова – фонова територія. Морфологічна будова ґрунтового профілю:

0–25 см – темно-сірий, сухуватий суглинок зернисто-пилуватої структури, слабо ущільнений, корененасичений, присутні одиничні включення побутового сміття, перехід поступовий;
25–43 см – сірий, свіжуватий середній суглинок грудочкувато-зернистої структури, корененасичений, з одиничними включеннями побутового сміття, перехід поступовий;
43–68 см – бурий, свіжуватий середній суглинок грудочкуватої структури, злегка ущільнений, корененасиченість невелика, перехід поступовий;
68–120 см – буро-палевий важкий суглинок, структура не виражена.

Ґрунт слабоущільнений ($V = 1{,}4$ г/см), щільність твердої фази ґрунту $d = 2{,}4$ г/см^3, пористість – 42 %. За гранулометричним складом – суглинок середній (фізичний пісок – 59,4 %, фізична глина – 40,6 %). Вміст катіонообмінного кальцію – 84,9 % від ємності поглинання (17,4 мг/екв.), тобто ґрунт добре оструктурений. Mg^{2+} – 13,04 %, Na^{+} – 0,69 %, K^{+} – 0,32 %, H^{+} – 4,02 %, pH – 7,60 (слаболужна реакція), ґрунт насичений основами (ступінь насиченості 92,2 %), не засолений (вміст водорозчинних солей – 0,19 %). Вміст гумусу достатньо високий (максимальний по місту) – 7,4 %. Назва ґрунту – культурозем малопотужний, малогумусний, слабопорушений, слаболужний, слабозасмічений (з антропогенними включеннями до 25 %), середньоущільнений, потенційно родючий, *Ca*-гумусовий, агрозем дерновий, на чорноземі типовому малогумусному.

Ґрунт парку ім. І. Ф. Котлова має найсприятливіші умови для росту та розвитку рослин і характерні фізико-механічні та хімічні властивості: найвищий показник вмісту гумусу – 7,4 %, слабоущільнений – 1,4 г/см^3, pH – 7,6, в катіонообмінному комплексі переважає Ca^{2+}, насичений основами, не засолений, ємність поглинання 17,4 мг-екв. Морфологічна будова ґрунтового профілю свідчить про його відносну цілісність (антропогенні включення менше 25 %, тільки у верхньому шарі ґрунту) та відповідає чорноземам типовим малогумусним.

Властивості міських ґрунтів необхідно досліджувати саме як компонент кругообігу навколишнього середовища, враховуючи потужність антропогенного фактора. Територія Північної технозони розподілена на рекреаційну (ПП 101-У – парк Воїнів-інтернаціоналістів), промислову (ПП 102-У – ТЕЦ, ПП 103-У – Укртатнафта, ПП 104-У – Завод технічного вуглецю) та селитебну підзону (ПП 119-У – проспект 50-річчя Жовтня). Характеристика пробних площ і морфологічні особливості ґрунтових профілів даної технозони наведені нижче.

ПП 101-У. Парк Воїнів-інтернаціоналістів. Морфологічна будова ґрунтового профілю наступна:

0–20 см – темно-сірий сухуватий легкий суглинок, слабогумусований, дрібнозернисто-пилуватої структури, корененасичений, присутні одиничні включення побутового сміття, перехід чіткий;
20–50 см – сірий свіжуватий легкий суглинок крупнозернистої структури з пилуватістю, присутні кореневі системи, одиничні включення, сміття, межа між горизонтами чітка;
50–70 см – світло-бурий свіжуватий легкий суглинок грудочкуватої структури, зустрічаються одиничні кореневі системи, перехід чіткий;
70–120 см – сірувато-бурий з чорними фрагментами порушений свіжий безструктурний середній суглинок;
120 см ... – лесоподібний суглинок.

Ґрунти даної пробної ділянки слабоущільнені. Щільність непорушеного ґрунту – 1,3 г/см^3, щільність твердої фази – 2,43 г/см^3, пористість 44 %. За гранулометричним складом належить до суглинку легкого крупнопилуватого: фізичний пісок – 73,5 %, фізична глина – 26,5 %. Ґрунти добре оструктурені, сприятливі, фізичні властивості при ємності поглинання – 47,15 мг-екв./100 г ґрунту. Вміст обмінного Ca^{2+} – 49,90 мг/екв., що складає 91 % від ємності поглинання (*E*). Кількість Mg^{2+} – 2,90 (6,2 %), Na^{+} – 0,29 (0,61 %), K^{+} – 0,56 мг/екв. (1,18 % від *E*). Ґрунти достатньою мірою насичені основами – 99,1 %, *pH* зміщена у лужний бік (8,3). Вміст водорозчинних солей складає 0,18 % (не засолені ґрунти), гумусу – 2,04 % (утричі менший за фон). Назва грунту – культурозем малопотужний, малогумусний, середньозасмічений (з антропогенними включеннями до 25 %), слаболужний, не засолений, *Ca*-гумусовий, агрозем дерновий.

ПП 102-У. Штучний біогеоценоз, розташований на відстані 2 км від ТЕЦ. Ґрунт:

0–20 см – темно-сірий сухуватий легкий суглинок, слабогумусований, задернований, пилувато-зернистої структури, перехід поступовий, насичений коренями;
20–50 см – сірий середній суглинок слабоущільненої структури, корененасиченість значно менша, чіткий перехід;
50–70 см – буруватий свіжуватий середній суглинок, перемішаний із сміттям;
70–120 см – бурий свіжий важкий суглинок, без явно вираженої структури.

За гранулометричним складом ґрунти ПП 102-У належать до суглинку легкого крупнопилуватого (фізичний пісок – 78,1 %, фізична глина – 21,9 %). Ґрунти пухкі та слабо ущільнені. Пористість 53 % при щільності непорушеного ґрунту – 1,29 г/см^3 і щільності твердої фази 2,7 г/см^3. Зразки ґрунтів насичені Ca^{2+} – 17,90 мг/екв., що складає – 93,3 % від ємності поглинання (19,23 мг/екв.). Обмінний магній відсутній. Вміст Na^{+} – 0,88, K^{+} –3,43, H^{+} – 2,13 % від *E*. Ступінь насиченості основами складає – 97,7 %. *pH* – 8,24 (реакція лужна). Ґрунти не засолені (вміст водорозчинних солей 0,25 %). Вміст гумусу понижений – 1,59 % (у 4,5 раза менший за фоновий). Назва ґрунту – урбодерновий ґрунт, малопотужний, малогумусний, середньозасмічений (з антропогенними включеннями до 40 %), слабопорушений, слаболужний, незасолений, слабоущільнений, середньопридатний і середньотоксичний, *Ca*-гумусовий, агрозем дерновий.

ПП 103–У. Штучний біогеоценоз на відстані 1,5 км від Укртатнафти. Морфологічна будова ґрунтового профілю наступна:

0–50 см – темно-сірий із вкрапленням бурого, безструктурний сухуватий легкий суглинок, будівельних відходів – до 50 %, горизонт порушений;
50–130 см – колір – від сірого до жовтого, чергування супіщаних і суглинистих шарів, безструктурний, будівельних відходів – 30–40 % (щебінь), горизонт перемішаний, має нерівношаруватий вигляд;
130–215 см – сірий гумусований пісок, безструктурний, одиничні включення будівельного сміття.

Ґрунти цієї пробної площі слабоущільнені, пористість 37 % при щільності непорушеного ґрунту – 1,38 г/см^3 та щільності твердої фази – 2,20 г/см^3. За гранулометричним складом – суглинок легкий крупнопилуватий (фізичний пісок – 72,6 %, фізична глина – 27,4 %), не засолений (вміст водорозчинних солей – 0,2 %), насичений основами (ступінь насиченості основами – 82,0 %), вміст гумусу низький (3,46 % – удвічі менший за фоновий). Ємність поглинання –29,22 мг/екв. Реакція ґрунтового розчину (*pH*) слабокисла – 6,76 (фон – 7,60). У поглинальному комплексі досліджуваних ґрунтів виявлений обмінний водень – 5,25 мг/екв., що свідчить про прогресуючі процеси окислення. Ґрунти слабо структурні. Катіонів Ca^{2+} – 71,7 % від ємності поглинання (20,9 мг/екв.), Mg^{2+} – 2,8 % (0,8 мг/екв.), Na^{+} – 1,4 % від *E* (0,42 мг/екв.). Назва ґрунту – індустрозем малопотужний, сильнозасмічений, слабогумусний (з антропогенними включеннями до 50 %), слабокислий, не засолений, слабоущільнений, придатний і родючий, *Ca*-гумусовий, *H*-гумусовий, агрозем буроземно оглеєний.

ПП 104-У. Штучний біогеоценоз на відстані 1 км від Заводу технічного вуглецю. Морфологічна будова ґрунтового профілю така:

0–50 см – темно-сірий свіжуватий легкий суглинок нормальної щільності, грудкуватої структури (антропогенні включення – 40 %), насичений коренями, перехід різкий;
50–80 см – сірий свіжуватий середній суглинок грудкуватої структури (антропогенні включення – до 20 %), кореневі системи зустрічаються одинично, перехід поступовий;
80–120 см – бурувато-сірий свіжуватий важкий суглинок без явно вираженої структури.

Ґрунт нормальної щільності (0,99 г/см^3), пористий, пухкий (P – 60,4 %), щільність твердої фази – 2,5 г/см^3. За гранулометричним складом – суглинок легкий крупнопилуватий (фізичний пісок – 78,2 %, фізична глина – 21,8 %): малогумусний (2,76 % – у 2,6 раза менше за фон), не засолений (вміст водорозчинних солей 0,18 %), насичений основами (ступінь насиченості – 97,1 %), *pH* – 8,26 (слаболужна реакція). Ємність поглинання – 14,99 % (найнижча по місту). Вміст Ca^{2+} – 13,3 мг/екв., що складає 89,1 % від ємності поглинання, кількість Mg^{2+} незначна (0,4 мг/екв., або 3,20 % від *E*). Na^{+} – 0,24 мг/екв. або 2,66 % від *E*, H^{+} – 0,44 мг/екв. або 2,93 % від *E*. Ґрунти оструктурені, збагачені поживними речовинами. Назва ґрунту – індустрозем малопотужний слабогумусний середньозасмічений (з антропогенними включеннями – 40 %), слаболужний, не засолений, нормальної щільності, середньопридатний та середньотоксичний, *Ca*-гумусовий, агрозем дерновий.

ПП 119-У. Газон, розташований на проспекті 50-річчя Жовтня. Морфологічна будова ґрунтового профілю наступна:

0–20 см – темно-сірий сухуватий легкий суглинок, сильноущільнений, слабогумусований, горіхувато-пилуватої структури, присутні кореневі системи, перехід поступовий;
20–50 см – сірий свіжуватий середній суглинок, грудочкуватої структури, корені зустрічаються одинично, включення сміття – 25 %, межа між горизонтами чітка;
50–70 см – темно-палевий свіжуватий середній суглинок, горіхувато-грудочкуватої структури, кореневі системи відсутні;
70–120 см – палевий важкий суглинок, перемішаний, безструктурний.

За гранулометричним складом суглинок легкий, крупнопилуватий (фізичний пісок – 74,6 %, фізична глина – 25,4 %). Ґрунт сильноущільнений: *V* – 1,5 г/см^3, *d* –2,25 г/см^3, пористість – 30,0 %. Ґрунт оструктурений, насичений поживними речовинами. У катіонообмінному комплексі переважає Ca^{2+} – 88,0 % від ємності поглинання (23,63 мг/екв.), Mg^{2+} –3,7 %, K^{+} – 2,8 %, H^{+} – 3,3 % від *E*. Зразки проб насичені основами (ступінь насиченості – 94,5 %), не засолені (вміст водорозчинних солей – 0,15 %), *pH* – 7,52 (близько до нейтральної реакції), вміст гумусу низький – 2,8 % (у 2,5 раза менший за фон).

Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія.
Visnik Dnipropetrovs'kogo unìversitetu. Seriâ Bìologiâ, ekologiâ
Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology, ecology.
Visn. Dnìpropetr. Unìv. Ser. Bìol. Ekol.
2007. 15(1).
ISSN 2310-0842 print ISSN 2312-301X online
www.ecology.dp.ua

Висновки

У результаті дослідження основних фізико-хімічних і морфологічних властивостей ґрунтів північної технозони м. Кременчук з'ясовано, що природний ґрунтовий покрив на більшій частині технозони знищений або значно змінений: переущільнення, перемішування майже всіх шарів ґрунтового профілю, вміст антропогенних включень 25–50 %. Істотне місце займають насипні ґрунти з легким гранулометричним складом. Залежно від потужності антрогенних факторів змінюються фізико-хімічні властивості, *pH* перебуває в межах 6,7–8,3, вміст гумусу в ґрунтах промислової та селитебної підзон у 1,5 раза нижчий, ніж у рекреаційній та у 5 разів нижчий, ніж у ґрунтах фонової території. Ємність поглинання зменшується удвічі, кількість поглинутого водню збільшується з 0,9 до 19,9 %.

На території Північної технозони на основі класифікації міських ґрунтів М. М. Строганової, ґрунтів України Д. Г. Тихоненка та методичних рекомендацій А. П. Травлєєва та О. В. Мірзак установлені наступні підтипи ґрунтів: індустроземи, культуроземи, урбодернові ґрунти, ристоземи.

Бібліографічні посилання

1. **Агаркова М. Г.** Морфологические особенности городских почв и их систематика / М. Г. Агаркова, Л. К. Мелешева, М. Н. Строганова // Вестник Моск. ун-та. Серия 17 – Почвоведение. – 1991. – С. 11–16.
2. **Аринушкина Е. В.** Руководство по химическому анализу почв. – М.: МГУ, 1970. – 487 с.
3. **Злобін Ю. А.** Основи екології. – К.: Лібра, 1998. – С. 40–47.
4. **Мірзак О. В.** Екологічні особливості едафотопів урбанізованих територій // Екологія та ноосферологія. – 2001. – Т. 10, № 1–2. – С. 71–81.
5. **Прокофьева Т. В.** Городские почвы, запечатанные дорожными покрытиями (на примере г. Москвы). Автореф. дис. … канд. биол. наук. – М.: МГУ, 1998. – 24 с.
6. **Строганова М. Н.** Городские почвы: генезис, систематика и экологическое значение (на примере г. Москвы). Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М., 1998. – 71 с.
7. **Тихоненко Д. Г.** До питання про класифікацію ґрунтів України // Ґрунтознавство. – 2001. – Т. 1, № 1–2. – С. 15–22.
8. **Травлеев А. П.** Материалы к номенклатуре и классификации лесных почв подзоны настоящих степей // Вопросы степного лесоведения. – Д.: ДГУ, 1972. – Вып. 3. – С. 16–22.
9. **Хакимов Ф. И.** Эколого-геохимическая характеристика почв промышленного города / Ф. И. Хакимов, Н. Ф. Деева, А. А. Ильина // Экология и почвы. Избранные лекции I–VII Всероссийских школ. – Пущино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1998. – С. 182–205.
10. **Хрусталева М. А.** Миграция микроэлементов в компонентах ландшафтов центрального Нечерноземья в зависимости от антропогенного воздействия / М. А. Хрусталева, В. С. Коржевская // Миграция загрязняющих веществ в почвах и сопредельных средах. – Л.: Гидрометеоиздат, 1989. – С. 200–206.

Надійшла до редколегії 15.01.2007