

air temperature and the yield of selected agricultural crops. When ranking regions according to the degree of influence of the thermal factor, the arithmetic mean of the absolute values (modules) of the correlation coefficients was used. According to the ranking results, the regions were grouped. It has been proved that when analyzing territorial disproportions, it is necessary to take into account the differences in the agricultural specialization of the regions, since the specialization of crop production causes significant differences in the sown areas of crops with different dependence on thermal factors.

Based on the study, we can conclude that the current change in the thermal regime already has a significant impact on the process of transformation of agriculture, which, in particular, is manifested in a change in the agricultural specialization of the regions. For example, in regions specializing in the cultivation of vegetable crops, an increase in air temperature leads to a decrease in the efficiency of agricultural production. In turn, the decrease in the efficiency of agricultural production leads to a decrease in the volume of production. At the same time, the increase in the thermal resources of Polesye makes it possible to grow sunflower and other heat-loving crops in this zone.

The novelty of the study is to obtain a comprehensive assessment of the influence of the thermal factor on the yield of various crops. At the same time, it should be noted that the main result of the study is obtaining a numerical characteristic of the degree of correlation dependence, which allows analyzing the degree of dependence of different crops on temperature conditions, as well as identifying and analyzing territorial disproportions in the distribution of this dependence.

Key words: yield, average annual air temperature, specialization of agriculture.

Надійшла 12.01.2023р.

УДК [631.445:631.95:504.9](477.83-25)

DOI:<https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.1.5>

Ярослав БОРИС, Олексій ТЕЛЕГУЗ

ОСОБЛИВОСТІ ГЕНЕЗИСУ АНТРОПОГЕННИХ ҐРУНТІВ ЛЬВОВА

Анотація: В статті охарактеризовано й висвітлено особливості генезу антропогенних ґрунтів міста Львова. Обґрунтовано важливість вивчення генезису ґрунтів міста, описано сучасний стан та проаналізовано їх дослідження вітчизняними та зарубіжними вченими. Встановлено першочергові фактори зміни ґрунтів внаслідок антропогенної діяльності. Описано особливості діагностики досліджуваних антропогенних ґрунтів.

Ключові слова: міський ґрунт, урбоєкосистема, культурний шар, урбанозем, антропогенний ґрунт.

Постановка науково-практичної проблеми. Впродовж останніх років спроби вирішення проблеми охорони навколишнього середовища призвели до нових уявлень про роль ґрунтового покриву у підтримці комфорту і безпечній життєдіяльності людини в місті [9, с. 200]. Здебільшого дослідження зосереджувались на природних непорушених ґрунтах та на рекультивованих землях, що використовуються в сільському і лісовому господарстві. Між тим, ґрунт є одним з найважливіших компонентів міського середовища.

Ґрунт – основа екосистеми міста і його внесок в екологічний стан міст надзвичайно великий. Робоча група SUITMA провела дві міжнародні конференції: у 2000 році в Ессені та 2003 році в Нансі. Конференції були присвячені методам вивчення міських ґрунтів, питанням класифікації, дослідженню фізико-хімічних, біологічних властивостей, динаміці забруднення, а також рекультивації порушених або забруднених ґрунтів [11].

Ґрунти міста Львова зазнають значного екологічного навантаження внаслідок антропогенного впливу через викиди автотранспорту, промисловості, процесів будівництва і реконструкції дорожніх мереж, що здійснює постійне

навантаження на ґрунт, та зумовлює зміни практично всіх його компонентів: від морфологічної будови, фізичних та хімічних властивостей до мікробіологічних і біохімічних показників, позбавляючи ґрунтовий покрив у місті здатності виконувати важливі екологічні функції. Переважаючим процесом, який на даний час спостерігається в міському ґрунті Львова є змінення природного ґрунтового профілю антропогенним, і зміна у ньому фізичних та хімічних властивостей. Дослідження генезису антропогенних ґрунтів несе за собою важливе пізнавальне, теоретичне, наукове, а також практичне значення, оскільки вони є важливою складовою міської урбоєкосистеми, яка стрімкими темпами зазнає кардинальних змін.

Актуальність і новизна дослідження. Дослідження особливостей генезису антропогенних ґрунтів міста Львова є актуальним через значний ріст урбанізації, що безпосередньо впливає на умови функціонування ґрунту в міському середовищі. Збереження в місті природного ґрунтового покриву впродовж тривалого періоду, як свідчать дослідження та аналізи науковців є справою складною. Водночас потрібно усіма силами зберегти ті території й локальні ділянки міста, які ще не встигли

зазнати безпосереднього антропогенного втручання.

Міський ґрунт виконує важливі екологічні функції завдяки біогеохімічним властивостям і великій площі поверхні тонкодисперсної частини, ґрунт поглинає токсичні сполуки, зокрема важкі метали, залишки мінеральних добрив, пестицидів, нафтопродуктів під час їхньої міграції з атмосферного повітря міста у ґрунтові та поверхневі води.

Метою дослідження є вивчення особливостей антропогенних ґрунтів міста Львова крізь призму ґрунтознавчих досліджень. Для досягнення мети дослідження поставлене завдання опрацювати й проаналізувати відомості про особливості генезису ґрунтів міста на основі наукових публікацій, архівних і картографічних матеріалів та власних досліджень.

Об'єкт дослідження ґрунтовий покрив міста Львова.

Предмет дослідження особливості генезису ґрунтового покриву, морфологічної будови, фізичних та фізико-хімічних властивостей антропогенних ґрунтів м. Львова.

Зв'язок теми статті з важливими науково-практичними завданнями. Тематика статті пов'язана із кафедральною темою, яка виконувалася у 2019 році у межах робочого часу викладачів «Морфогенез ґрунтів Львівської області» (номер держреєстрації 0117U001307) та діючою кафедральною темою «Ґрунтово-земельні ресурси Карпатського регіону України та їхня інвестиційна привабливість» (номер держреєстрації 0120U102542).

Аналіз останніх публікацій за темою дослідження. Для вирішення поставлених завдань ми розглянули й проаналізували наукові літературні джерела опубліковані за останні 20 років. Розглянуті монографічні доробки вітчизняних та закордонних вчених, які присвячені питанням вивчення особливостей ґрунтів міських територій, а також наукові статті в періодичних виданнях України та іноземних виданнях. У зв'язку з значною актуальністю проблеми питань формування та функціонування антропогенних ґрунтів, існує значна кількість публікацій вчених в даній проблематиці. Актуальними стають дослідження складних антропогенних утворень, якими є великі міста, зокрема і Львів, зі зміненими компонентами ландшафту, рослинністю й ґрунтовим покривом.

В Україні вивчення міських ґрунтів має локальний характер. В публікаціях І. М. Волошина, В. П. Кучерявого, Ю. Г. Тютюнника, А. І. Хохрякової, Т. Ф. Яковичинової та інших висвітлені питання класифікації, систематики, ген-

езису та екологічного стану ґрунтів окремих великих і середніх міст України [5, 10, 16 – 19].

Великий внесок у вивчення міських ґрунтів і екології міста зробили Т. П. Гончаренко, Є. А. Криштоп, О. В. Мацібора, О. В. Мірзак та інші [8, 9, 11, 12].

Безпосередньо в Львові дослідженнями міських ґрунтів, та їхнім ґрунтовим станом займалися О. Г. Телегуз, С. П. Позняк, О. Б. Вовк, П. К. Волошин, Я. В. Генік, В. П. Кучерявий, М. М. Назарук, О. Р. Собечко, Ю. М. Чорнобай, Ю. Ю. Шрубівич та інші. Попри наведені дослідження антропогенні ґрунти Львова потребують значної уваги. Це обумовлено погіршенням їхнього еколого-функціонального стану [15, 14, 1, 6, 7, 10, 13, 5, 2, 3].

Як зазначають С. П. Позняк і О. Г. Телегуз, ґрунти в місті існують та функціонують під впливом таких же чинників ґрунтоутворення, що і природні ґрунти, але антропогенний чинник тут є визначальним. У широкому розумінні міський ґрунт – це будь-який ґрунт, який функціонує в навколишньому середовищі міста. У вузькому розумінні – цей термін визначає специфічні ґрунти, сформовані діяльністю людини в місті. Окрім того, ця діяльність є пусковим механізмом, і постійним регулятором міського середовища [15, с. 178].

У працях О. Б. Вовк висвітлено еколого-функціональні особливості ґрунтового покриву міських парків, екологічний потенціал антропогенних ґрунтів, а також особливості ґрунтового моніторингу в умовах м. Львова. Дослідження засвідчили, що структуру ґрунтового покриву парків м. Львова утворюють гетерогенні та територіально неоднорідні блоки природних і антропогенних ґрунтів, що первинно або вторинно змінені рекреаційним навантаженням. Серед антропогенних ґрунтів переважають урбаноземі [1, с. 88]. Оцінку еколого-функціонального стану антропогенних ґрунтів парку здійснювали на підставі їхніх водно-фізичних, фізико-хімічних і фізіологічних властивостей [2, с. 80].

Дослідження еколого-функціонального стану антропогенних ґрунтів парку «Знесіння» здійснювали О. Б. Вовк і Ю. Ю. Шрубівич. Було встановлено, що кар'єрний «техноґрунт» парку формується на схилах значної крутизни, де закріплення дрібноземного матеріалу є утрудненим, і на сильно ущільнених днищах кар'єру. Середньосуглинковий субстрат з уламками піщовика, як підстильна порода, водночас є субстратом для поселення піонерної рослинності (формацій остепнених лук). Після припинення експлуатації кар'єрів і 30 – ти років

спонтанного заростання можна спостерігати перші ознаки структурування ґрунтового профілю і формування гумусового горизонту потужністю до 1 см на схилах, і 1,5 – 2,0 см – в їхньому підніжжі за рахунок інтенсивного змиву органіки зі схилу [3, с. 96].

Ґрунти центральної частини Львова досліджував П. К. Волошин, які науковиць називав «техногенні». Аналіз отриманих даних засвідчив, що техногенні ґрунти суцільним плащем покривають територію історичної частини Львова, розташованої у межах Львівської улоговини. Потужність ґрунтів культурного шару змінюється в широких межах від 2 – 4 до 6 – 9 м. Накопичення ґрунтів культурного шару міста тривало понад 15 століть. Пересічна швидкість антропогенного осадонагромадження становить 0,5 – 1,0 см за рік. Сумарний об'єм техногенних ґрунтів понад 5 млн м³. Найдавніші шари виявлено археологами у котловані готелю «Золотий Лев», який будувався в заплаві р. Полтви [6, с. 30].

Досліджував зміни фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву в лісопаркових і паркових насадженнях міст Карпатського регіону України Я. В. Генік, зокрема у Львові: Винниківський лісопарк, парки «Високий Замок» та парк Івана Франка [7, с. 110]. Ґрунтовий покрив лісопаркових і паркових насаджень урбанізованих екосистем, що зазнає значних змін у процесі господарського та рекреаційного впливу, за генезисом та особливостями будови науковець поділив на дві основні категорії: антропогенно змінені близькі до природних (Винниківський лісопарк) та штучно сформовані (парки центральної історичної частини Львова). Антропогенні навантаження на лісопаркові та паркові насадження урбанізованих екосистем призводять до ущільнення верхніх шарів ґрунтового покриву (щільність будови – 0,98 – 1,18 г/см³ за слабого та 1,36 – 1,47 г/см³ за сильного антропогенного навантаження), зниження польової вологості, зменшення показників шпаруватості (50,5 – 54,4 % за слабого та 40,4 – 47,9 % за сильного антропогенного впливу) та погіршення аерації ґрунту [7, с. 112].

Структуру урбанізованих ґрунтів Львова й особливості забруднення важкими металами трансформованих ґрунтів у різних ландшафтах досліджували І. М. Волошин та О. Собечко, ними складено також картосхему ґрунтів Львова. Їхні дослідження охопили урбоземи п'яти ландшафтів: Пасмове Побужжя, Давидівське пасмо, Львівське плато, Львівсько-Любінська рівнина та долина р. Полтва. У зразках урбоґрунтів визначено такі техногенні поліютанги: Fe, Mn, Pb, Be, Ni, Ti, V, Mo, Ba, Sr, Zr, Cu, Cd,

Cr, Zn, Co, Sn, і виявлено закономірності вмісту, площинного поширення важких металів техногенного та природного походження [5, с. 41].

Ґрунтовий покрив Львова досліджував також В. П. Кучерявий. У своїх працях він зазначає, що однією із рис найпоширеніших антропогенних змін міських ґрунтів є утворення так званого культурного шару. Під «культурним шаром» зазвичай розуміють верхні шари землі великих населених пунктів, які несуть на собі відбиток діяльності людини. Місцями нагромадження культурного шару найчастіше стають річки, потоки, болота, яри, куди часто скидають сміття, як правило для вирівнювання ділянки заради планування території під будівництво. На території Львова з його розгалуженою в минулому гідрографічною мережею засипано або перетворено в колектори близько сотні річок і потоків [10, с. 204].

Вивчення ґрунтів парків, лісопарків, скверів, бульварів і вуличних насаджень старовинного Львова свідчить, що за характером походження і фізико-хімічними особливостями вони поділяються на дві основні категорії – природні (парки Стрийський, Залізна Вода, Личаківський) і насипні (Парк Івана Франка, парк «Високий Замок», багато скверів, вуличні насадження). Характерно, що природні ґрунти в насадженнях Львова вирізняються підвищеною кислотністю (рН 4,6 – 4,9) і нестачею поживних речовин. Натомість насипні ґрунти часто містять більше гумусу, ніж природні, і вирізняються лужною реакцією (рН 1,7 – 9,0) [10, с. 204].

Впровадженням рішень у сферах планування і масштабування розумних та інтегрованих енергетичних систем, які перетворюють міста у сталі, людиноцентричні та екологічно стійкі екосистеми, що забезпечують високі стандарти життя для мешканців, досліджував М. М. Назарук [13, с. 7].

На нашу думку потрібно усіма силами зберегти території і локальні ділянки міста, які ще не встигли зазнати безпосереднього втручання з боку людини, оскільки вони є важливою складовою міської урбоекосистеми, яка стрімкими темпами зазнає трансформованих змін.

Викладення основного матеріалу. Розвиток міських екосистем на відміну від природних визначається не стільки природними процесами, скільки діяльністю людини. Тому в місті відбувається значна зміна всіх факторів ґрунтоутворення. Сучасне ґрунтоутворення в міських умовах протікає в природних ґрунтах, на культурному шарі й на ґрунтах що є не зміненими ґрунтоутворенням або впливом

людини [19, с. 66].

Формування культурного шару відбувається шляхом поверхневого накопичення різного роду матеріалу. До його складу в сучасних містах входять найрізноманітніші елементи – камінь, бита цегла, будівельне сміття, різні предмети домашнього вжитку, занедбані фундаменти старих будівель, залишки будівельних матеріалів зруйнованих погребів, колодязів, з колод і дощатих настилів та асфальтованих покриттів. Серед цих відкладень зазвичай переважає будівельне сміття. Всі ці напластування культурного шару в різний історичний час виконували роль ґрунту, набували рис її будови й таким чином культурний шар являє собою різновікову систему похованих міських ґрунтів, у тому числі і палеоурбаноземів [4, с. 62].

Сучасний рівень техногенезу, інтенсивний розвиток промислових агломерацій сприяють збільшенню урбанізованих територій у світі й процес цей буде надалі становитися активнішим, адже спосіб життя в містах має свої переваги (економічні, соціально-побутові, культурні, інформаційні тощо). Поряд із позитивним ефектом цей процес призводить до зростання небажаних наслідків, які проявляються у загостренні екологічних проблем у містах [16, с. 65]. Міські ґрунти, попри докорінну перебудову своїх найважливіших властивостей, на думку ряду провідних дослідників, визнаються базовою складовою урбогеосистеми, що здійснює ряд найважливіших екологічних та господарських функцій і значною мірою визначальною умовою життя людини в місті. Формувальним чинником розвитку ґрунтів у містах є структура і характер землекористування. Міська територія являє собою різноманітність типів земель, які мають різне функціональне значення. В ґрунтах відображається якість і вид землекористування, що є формуючим чинником еволюції ґрунтів міських і промислових районів.

Виділяють ґрунти наступних основних категорій землекористування [17, с. 112]:

- землі міської забудови – селітебна зона (внутрішньо дворові простори, сквери, дитячі садки та школи, газони вздовж транспортних магістралей);
- землі загального користування – промислова зона (заводи, фабрики, автогосподарства, ТЕС, склади, АЗС, автомагістралі, аеропорти, залізничні дороги, тощо);
- землі природно-рекреаційної та природоохоронної зон (міські ліси, лісопарки, парки, бульвари, сквери, пам'ятки природи, тощо);
- землі сільськогосподарського призначення (рілля, ферми, розплідники, дослідні по-

ля, тощо);

- землі резерву (пустирі, звалища, кар'єри, тощо).

Розподіл земель за категоріями землекористування дає можливість, з однієї сторони, більш повно вивчити проблему, з іншої сторони, інтерпретувати отримані результати, а значить, давати правильні рекомендації з проведення заходів охорони ґрунтів. В останні роки методологія ґрунтових досліджень отримала розвиток у зв'язку з необхідністю оцінки стану ґрунтів, розробки містобудівної документації та практики проведення оцінки впливу на навколишнє середовище. Важливою особливістю розроблюваних нормативних документів фактично став екосистемний підхід. Це відображено в екологоорієнтованій класифікації ґрунтів і «екологічних функціях міських ґрунтів» [9, с. 200].

Вперше термін «міський ґрунт» був введений Дж. Бокгеймом в 1974 р., який визначав його як «ґрунтовий матеріал, що містить антропогенний шар несільськогосподарського походження більше 50 см, утворений шляхом перемішування поверхні землі в міських і приміських територіях» [20, с. 5].

На природний генезис ґрунтоутворення ґрунтів в місті накладаються антропогенні та техногенні процеси, які зумовлюються забрудненням хімічними речовинами, побутовими відходами, будівельними матеріалами, інтенсивним рекреаційним навантаженням [19, с. 65]. Особливості ґрунтоутворювального процесу на міських територіях полягають у наступному: порушення ґрунтів в результаті переміщення горизонтів з природних місць залягання; деформація структури ґрунту і порядку розташування ґрунтових горизонтів; низький вміст органічної речовини; зменшення чисельності популяцій та активності ґрунтових мікроорганізмів і безхребетних як наслідок дефіциту органічної речовини. Значної шкоди міським біогеоценозам завдає вивіз і спалювання листя, в результаті чого порушується біогеохімічний цикл поживних елементів ґрунту, ґрунти постійно бідніють, стан зростаючої на них рослинності погіршується [17, с. 110].

При дослідженні антропогенних ґрунтів міста Львова вагоме значення має дослідження їх морфологічних властивостей. У профілях ґрунти мають багато суто індивідуальних рис, і лише з невеликим ступенем вірогідності можна передбачити, які властивості матимуть ті чи інші ґрунти навіть серед тих, що формуються у подібних природно-техногенних умовах. Виявляються певні ознаки подібності між різними профілями, закладеними у санітарно-захисній

та парковій зонах та у садах. Але в деяких випадках ґрунтові профілі, закладені у різних функціональних зонах, мають набагато більше спільного, ніж розміщені в однакових умовах урбогенного навантаження.

У межах міста ми провели комплекс польових досліджень присвячених генезису антропогенних ґрунтів та за результати обстеження ґрунтового покриву території міста Львова виділили найхарактерніший тип і підгрупу досліджуваних ґрунтів:

Урбанозем (*Urbic Technosols (Humic)*) → Екранозем (*Ekranosols*).

Антропогенні ґрунти власне утворюють тип міських ґрунтів урбаноземів. В цей час прийнято наступне визначення: урбанозем – це антропогенно-перетворений ґрунт, що має створений в результаті людської діяльності поверхневий шар потужністю понад 50 см, що отриманий шляхом перемішування, насипання або поховання матеріалу урбаногенного походження, в тому числі будівельно-побутового

сміття. Урбанозем поділяється на підгрупи до однієї з яких відносяться хімічно-перетворені ґрунти, до якої належить екранозем.

В центральній частині міста Львова до 70 – 90% ґрунту закрито асфальтобетоном покриттям й житловими забудовами, внаслідок чого більша частина забруднюючих опадів оминає ґрундове тіло і безпосередньо стікає через каналізацію в річку Полтву. Асфальтобетонне покриття захищає ґрунт від основної маси забруднювачів і перешкоджає проникненню дощових опадів, змінює водно-повітряний режим ґрунту. Без природної аерації відбувається перезволоження ґрунту, що сприяє підвищенню вологи в підвалах, а інколи й підтоплення, що призводить до руйнування фундаментів в будинках. Для детального ознайомлення нижче наводимо морфологічну порівняльну характеристику антропогенних ґрунтів найтипівіших за ознаками й особливостями урбанозем та екранозем досліджуваної території та їхні фото (рис. 1).

Генетичний горизонт	Урбанозем (на вул. С. Бандери 32) розріз №1
HU 0 – 33	темно-сірий насипний гумусовий горизонт, свіжий, пухкий, легкосуглинковий, значний вміст коріння, включення цегли та щебеню різного діаметру, перехід різкий;
U ₁ 33 – 65	Антропогенний горизонт неоднорідного забарвлення, свіжий, щільний, значний вміст кварцового піску, корінці рослин, включення цегли та каміння, ознаки оглеєння, перехід різкий;
U ₂ 65 – 117	мозаїчне неоднорідне забарвлення, свіжий, щільний, на глибині (71 см) спостерігається перегнивання коріння, наявність заліза, включення цегли та виявлений артефакт керамічної водогінної труби на глибині (110 см), перехід різкий;
U ₃ gI 117 – 180	Сизий горизонт, вологий, щільний, корінці рослин, наявність заліза по всьому горизонті, оглеєння, перехід поступовий;
U ₄ GL 180 – 200	темно-сизий глеєвий горизонт, мокрий, щільний, новоутворення у вигляді заліза, наявні включення каміння різного діаметру.

Генетичний горизонт	Екранозем (на вул. С. Бандери 91) розріз №3
U 0 – 10	хідник (тротуар) під яким перебуває пісок із включенням дрібного щебеню;
HU ₁ 10 – 35	насипний гумусовий горизонт, темно-сірий, свіжий, ущільнений, новоутворення у вигляді дендритів та копролітів, включення дрібного щебеню, перехід різкий;
U ₂ 35 – 60	неоднорідний мозаїчний шар, свіжий, щільний, новоутворення у вигляді сполук заліза, корінці різного діаметру, включення великої цегли, перехід різкий;
U ₃ 60 – 80	антропогенний горизонт, мозаїчного неоднорідного забарвлення, свіжий, щільний, наявність коріння різного діаметру, включення цегли та каміння різної форми, перехід помітний;
U ₄ 80 – 105	антропогенний горизонт, мозаїчного забарвлення, вологий, щільний, новоутворення заліза, коріння рослин, наявне оглеєння, перехід помітний;
U ₅ GI 105 – 200	темно-сизий мозаїчний горизонт, мокрий, щільний, залістисті новоутворення та оглеєння, окремі включення щебеню різного діаметру.



Рис. 1. Морфологічна будова антропогенних ґрунтів м. Львова ліворуч розріз №1 – урбанозем (вул. С. Бандери 32), праворуч розріз №3 – екранозем (вул. С. Бандери 91)

Збільшена щебенюватість і карбонатність міських ґрунтів, безструктурність, переущільненість і значна твердість поверхневих шарів негативно впливають на фізичні властивості

всіх ґрунтів в межах міста (табл. 1), а отже, й на функціонування урбофітоценозів і всієї урбоєкосистеми.

Таблиця 1

Фізичні та хімічні властивості антропогенних ґрунтів м. Львова

Генетичний горизонт, потужність	Щільність, г/см ³		Шпаруватість %	Гумус, %	CaCO ₃ %	pH водне
	будови	твердої фази	Загальна			
Урбанозем на вул. Степана Бандери 32 розріз №1						
HU 0 – 33	1,2	2,2	48	3,2	11,1	7,8
U ₁ 33 – 65	1,5	2,3	32	0,5	16,0	8,0
U ₂ 65 – 117	1,5	2,3	31	0,6	13,5	8,0
U ₃ gl 117 – 180	1,6	2,4	35	0,2	11,5	8,1
U ₄ GL 180 – 200	1,5	2,5	34	0,1	–	7,8
Екранозем на вул. Степана Бандери 91 розріз №3						
U 0 – 10	–	–	–	–	–	–
HU ₁ 10 – 35	1,4	2,3	39	3,2	9,8	7,8
U ₂ 35 – 60	1,6	2,4	32	0,4	11,1	8,1
U ₃ 60 – 80	1,5	2,4	36	0,6	14,8	7,9
U ₄ 80 – 105	1,6	2,4	32	0,3	12,3	7,8
U ₅ Gl 105 – 200	1,5	2,5	36	0,3	11,5	7,9

Антропогенні ґрунти характеризуються значним різноманіттям властивостей (табл. 1). В результаті дії антропогенного чинника на досліджувані ґрунти, відбуваються такі негативні фізичні процеси: як ущільнення верхніх горизонтів особливо в екраноземах, які знаходяться під асфальтобетонним покриттям, що веде за собою до зниження водопроникності, зниження концентрації кисню в ґрунті, зміна водного режиму, також відбувається ущільнення ґрунту й зменшення загальної шпаруватості. Об'єднує дані ґрунти їх низький вміст гумусу по всьому профілю, за винятком верхніх горизонтів ($HU_0 - 33$) та ($HU_1 10 - 35$), що у випадку урбанозему в якому вміст гумусу становить 3,2 %, пов'язано з тим, що даний горизонт є насипаний людиною. Екранозем теж характеризується таким же вмістом гумусу 3,2 %. На нашу думку це зв'язано з тим, що швидше на цій ділянці знаходилася насипна клумба із трав'яною рослинністю, яку з часом засипали та проклали хідник. В досліджуваних ґрунтах характерним є мозаїчна наявність карбонатів кальцію майже по всьому горизонту, які приносяться в основному під час будівництва й прокладання мереж, а також різних ремонтних робіт. Кислотність середовища в аналізованих ґрунтах є лужною та коливається в межах ($pH 7,8 - 8,1$), що веде за собою уповільнення ґрунтоутворних процесів, зменшення біотичної складової ґрунту, аеробну мікробіоту заміщує анаеробна, що призводить до зміни якості ґрунту.

Значний вплив на ґрунти м. Львова має застосування сполук (піщано-соляної суміші), яка використовується в зимовий період комунальною технікою міста для запобігання ожеледиці та снігу на дорозі й тротуарах. Накопичення солей у ґрунтах може спостерігатися на відстані 100 метрів від дороги, але найбільша концентрація спостерігається на віддалі перших 3 – 5 метрів. Посипання доріг піщано-соляною сумішшю призводить до зміни фізичних та фізико-хімічних властивостей (табл. 1) досліджуваних ґрунтів.

Проте одним з основних джерел забруднення ґрунтів у м. Львові є автотранспорт. У вихлопних газах знаходиться значна кількість хімічних речовин, більшість яких є токсичними. Надзвичайно велика загроза яких полягає у тому, що вони можуть бути вільно включенні в трофічні ланцюги живих організмів, а це, своєю чергою, може призвести до порушення біологічної рівноваги довкілля.

Особливо багато токсичного свинцю, його підвищені концентрації знаходять у ґрунтах на відстані 30 м від вулиць з інтенсивним автомобільним рухом (автомагістралі). На

території міст найбільша увага надається таким елементам, як Pb, Zn, Cd, Ni. Забруднення ґрунтів змінює перебіг ґрунтоутворення (гальмує його), різко знижує продуктивність ґрунтів, викликає накопичення забруднювачів у рослинах, з яких вони часто надходять в організм людини прямо або посередньо (через рослинні й тваринні продукти), ще одним наслідком забруднення ґрунтів є послаблення процесів самоочищення ґрунтів від хвороботворних організмів, які є джерелами небезпечних хвороб [8, с. 89].

Озеленені ділянки міста досить нестійкі до антропогенних навантажень, основними з яких є переущільнення ґрунту в результаті витоптування. Найбільше зазнають витоптування парки такі як: парк імені Івана Франка, Високий Замок на Валах та Стрийський парк тобто ті, що розташовані в густонаселених районах міста Львова.

Висновки. На основі власних досліджень виділено тип та підгрупу (урбанозем, екранозем) антропогенних ґрунтів й схарактеризовано їхні морфологічні ознаки, фізичні та фізико-хімічні властивості й те як значне антропогенне навантаження на міське середовище спричинило зниження його стійкості до зовнішнього впливу і зумовило трансформацію ґрунту.

Особливості генезису антропогенних ґрунтів території дослідження в основному пов'язані зі змінами в ґрунтовому покриві. Панівне місце посідають процеси спричинені антропогенною діяльністю. Значна площа міста формується на культурному шарі та знаходиться під асфальтобетонним покриттям й житловими забудовами, що ускладнює та змінює генезис і посилює антропогенну трансформацію ґрунтів. Характерною рисою їхнього генезису є збільшення вмісту різного роду органічних, антропогенних й хімічних речовин у ґрунті внаслідок накопичення сільськогосподарської, промислової та міської діяльності людини, каналізовано основні водні артерії, погіршилась дренажність території, суттєво змінився режим зволоження ґрунтів, зросло хімічне навантаження на ґрунти. Це призводить до підвищення водостійкості та зниження повітропроникності ґрунту, що може мати несприятливі наслідки для екосистеми міського регіону. Також у результаті дії антропогенного чинника в міському ґрунті формуються певні відмінності від природного, такі як зміна фізичних, фізико-хімічних властивостей, забруднення ґрунту різними техногенними поллютантами, яке гальмує ґрунтоутворення і веде до зниження продуктивності ґрунтів та багато іншого. Таким чином можна відзначити, що отримані резуль-

тати даватимуть змогу доповнити та розширити теоретичні та практичні базиси особливостей генезису антропогенних ґрунтів.

Перспективи використання результатів дослідження. Отже, отримана у ході досліджень фактична інформація про генезис антропогенних ґрунтів міста Львова може розглядатися як орієнтир для науковців швидше ви-

рішувати проблемні завдання цих ґрунтів й більш об'єктивно та науково обґрунтовано подавати оцінку геоекологічного стану міських ґрунтів та організації ґрунтово-екологічного моніторингу міських територій. Висвітлені результати можуть бути використані у стратегії розвитку міста, реалізація якої передбачена до 2025 року.

Література:

1. Вовк О. Б. Еколого-функціональні особливості ґрунтового покриття міських парків (на прикладі м. Львова). *Ґрунтознавство*. 2004. Т. 5. № 1–23. С. 86–92.
2. Вовк О. Б., Чорнобай Ю. М. Становлення та перспективи та перспективи досліджень екології антропогенізованих ґрунтів. *Наукові записки державного природознавчого музею*. 2006. Вип. 22. С. 79–92.
3. Вовк О. Б., Шрубівич Ю. Ю. Оцінка екологічного стану техноґрунтів парку «Знесіння» (м. Львів). *Вісник ЛДУ. Сер. Геогр.* 1999. Вип. 25. С. 95–96.
4. Борис Я. Я., Телегуз О. Г. Особливості урбаноземів міста Львова. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія*. 2022. № 1. С. 59–65.
5. Волошин І. М., Собечко О. Р. Кислотні опади міста Львова: їх хімізм, металізація природних компонентів. Львів: ЛДУФК, 2013. С. 41–61.
6. Волошин П. К. Характеристика культурного шару історичної забудови Львова. *Наук. вісн. Чернів. ун-ту. Географія*. 2003. Вип. 167. С. 29–37.
7. Генік Я. В. Вплив антропогенних навантажень на стан ґрунтового покриття паркових і лісопаркових насаджень міст Карпатського регіону України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. Вип. 23.13. С. 110–114.
8. Гончаренко Т. П., Жицька Л. І. Дослідження якості міських ґрунтів (м. Черкаси). *Вісник ЧДТУ*. 2014, № 4. С. 89–94.
9. Криштоп Є. А., Волощенко В. В. Міські ґрунти як невід'ємний елемент урбанізованих і техногенно-забруднених територій. *Вісник ХНАУ. Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство*. 2013. № 2. С. 200–206.
10. Кучерявий В. П. Урбоекологія. Львів: Видавництво «Світ», 2001. 440 с.
11. Мацібора О. В., Кураєва І. В., Войтюк Ю. Ю. Застосування просторової інтерполяції для аналізу розподілу важких металів у міських ґрунтах. *Інститут географії НАН України. Теорія і методологія*. 2014. С. 25–31.
12. Мірзак О. В. Екологічні особливості едафотопів урбанізованих територій степової зони України (на прикладі м. Дніпропетровська): автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. біол. наук. Дніпро, 2001. 19 с.
13. Назарук М. М., Полянський Ю. С., Остроушко М. В. Реалії та перспективи розвитку урбосистем умісті Львів. Людина та довкілля. *Проблеми неоекології*. 2022. Вип. 37. С. 6–21.
14. Позняк С. П., Красеха Є. Н. Чинники ґрунтоутворення. Львів: Видавництво центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 400 с.
15. Позняк С. П., Телегуз О. Г. Антропогенні ґрунти. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2021. 200 с.
16. Тютюнник Ю. Г. Генезис, різноманіття і екологія міських ґрунтів (на прикладі парку «Феофанія»). *Ґрунтознавство*. 2014. Т. 15. С. 64–73.
17. Хохрякова А. І. Ґрунти міст: Особливості генезису, класифікації та діагностики. *Вісник ОНУ. Серія: Географічні та геологічні науки*. 2016. Т. 21. Вип. 1. С. 110–125.
18. Хохрякова А. І. Антропогенні глибоко-трансформовані ґрунти (урбоземи) міста Одеси. *Агроекологічний журнал*. 2020. №3. С. 110–117.
19. Яковишина Т. Ф. Класифікація антропогенно перетворених ґрунтів урбоекосистеми м. Дніпропетровськ. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2015. № 12 (213). С. 65–70.
20. Hollis J. M. The classification of soils in urban areas. *Soils in Urban Environments*. Oxford, 1991, P. 5–27.

References:

1. Vovk O. B. Ekolooho-funktsional'ni osoblyvosti gruntovoho pokryvu mis'kykh parkiv (na prykladi m. L'vova). *Gruntoznavstvo*. 2004. T. 5. # 1–23. S. 86–92.
2. Vovk O. B., Chornobay Yu. M. Stanovlennya ta perspektyvy ta perspektyvy doslidzhen' ekolohiyi antropohenizovanykh gruntiv. *Naukovi zapysky derzhavnogo pryrodoznavchoho muzeyu*. 2006. Vyp. 22. S. 79–92.
3. Vovk O. B., Shrubovych Yu. Yu. Otsinka ekolohichnoho stanu tekhnogruntyv parku «Znesinnya» (m. L'viv). *Visnyk LDU. Ser. Neohr.* 1999. Vyp. 25. S. 95–96.
4. Borys Ya. Ya., Telehuz O. H. Osoblyvosti urbanozemiv mista L'vova. *Naukovi zapysky Ternopil's'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatyuka. Seriya: heohrafiya*. 2022. # 1. S. 59–65.
5. Voloshyn I. M., Sobechko O. R. Kyslotni opady mista L'vova: yikh khimizm, metalizatsiya pryrodnykh komponentiv. L'viv: LDUFK, 2013. S. 41–61.
6. Voloshyn P. K. Kharakterystyka kul'turnoho sharu istorychnoyi zabudovy L'vova. *Nauk. visn. Cherniv. un-tu. Heohrafiya*. 2003. Vyp. 167. S. 29–37.
7. Henyk Ya. V. Vplyv antropohennykh navantazhen' na stan gruntovoho pokryvu parkovykh i lisoparkovykh nasadzhen' mist Karpat's'koho rehionu Ukrayiny. *Naukovyy visnyk NLTU Ukrayiny*. 2013. Vyp. 23.13. S. 110–114.
8. Honcharenko T. P., Zhyts'ka L. I. Doslidzhennya yakosti mis'kykh gruntiv (m. Cherkasy). *Visnyk ChDTU*. 2014, # 4. S. 89–94.
9. Kryshstop Ye. A., Voloshchenko V. V. Mis'ki grunty yak nevid'yemnyy element urbanizovanykh i tekhnohenno-zabrudnennykh terytoriy. *Visnyk KhNAU. Hruntoznavstvo, ahrokhimiya, zemlerobstvo, lisove hospodarstvo*. 2013. # 2. S. 200–206.
10. Kucheryavyy V. P. Urboekolohiya. L'viv: Vydavnytstvo «Svit», 2001. 440 s.
11. Matsibora O. V., Kurayeva I. V., Voytyuk Yu. Yu. Zastosuvannya prostorovoyi interpolyatsiyi dlya analizu rozpodilu vazhkykh metaliv u mis'kykh gruntakh. *Instytut heohrafiyi NAN Ukrayiny. Teoriya i metodolohiya*. 2014. S. 25–31.
12. Mirzak O. V. Ekolohichni osoblyvosti edafotopiv urbanizovanykh terytoriy stepovoyi zony Ukrayiny (na prykladi m. Dnipropetrovs'ka): avtoref. dys. na zdobuttya naukovoho stepenya kand. biol. nauk. Dnipro, 2001. 19 s.

13. Nazaruk M. M., Polyans'kyu Yu. S., Ostroushko M. V. Realiyi ta perspektyvy rozvytku urbosystem umisti L'viv. Lyudyna ta dovkillya. Problemy neokolohiyi. 2022. Vyp. 37. S. 6–21.
14. Poznyak S. P., Krasyekha Ye. N. Chynnyky gruntoutvorennya. L'viv : Vydavnytstvo tsentr LNU imeni Ivana Franka. 2007. 400 s.
15. Poznyak S. P., Telehuz O. H. Antropohenni gruntiv. L'viv: LNU imeni Ivana Franka, 2021. 200 s.
16. Tyutyunnyk Yu. H. Henezys, riznomanittya i ekolohiya mis'kykh gruntiv (na prykladi parku «Feofaniya»). Gruntoznavstvo . 2014. T. 15. S. 64–73.
17. Khokhryakova A. I. Grunty mist: Osoblyvosti henezysu, klasyfikatsiyi ta diahnozyky. Visnyk ONU. Seriya: Heohrafichni ta heolohichni nauky. 2016. T. 21. Vyp. 1. S. 110–125.
18. Khokhryakova A. I. Antropohenni hlyboko-transformovani gruntiv (urbozemy) mista Odesy. Ahroekolohichnyy zhurnal. 2020. #3. S. 110–117.
19. Yakovyshyna T. F. Klasyfikatsiya antropohenni peretvorennykh gruntiv urboekosystemy m. Dnipropetrovs'k. Visnyk Prydniprovskoyi derzhavnoyi akademiyi budivnytstva ta arkhitektury. 2015. # 12 (213). S. 65–70.
20. Hollis J. M. The classification of soils in urban areas. Soils in Urban Environments. Oxford, 1991, S. 5–27.

Abstract:

Y. Y. Borys, O. G. Teleguz. FEATURES OF THE GENESIS OF ANTHROPOGENIC SOILS OF LVIV

The article characterizes and highlights the peculiarities of the genesis of anthropogenic soils in the city of Lviv. The importance of studying the genesis of the city's soils is substantiated, the current state is described, and their research by domestic and foreign scientists is analyzed. The primary factors of soil change as a result of anthropogenic activity have been established. The peculiarities of diagnostics of the studied anthropogenic soils are described. Modern soil formation in urban conditions takes place on natural buried soils, on which a new anthropogenic horizon or, as scientists call it, a cultural layer, has formed.

The cultural layer is a historically formed system of layers that was formed as a result of human activity. The thickness of the cultural layer is very different and can vary from a few centimeters to tens of meters and is characterized by variegation even within small areas. In the central area of the city of Lviv, the soil depth of the cultural layer varies widely from 2–4 to 6–9 meters. The accumulation of the soil of the cultural layer of the city lasted for more than 15 centuries. The oldest layers were discovered by archaeologists in the central part of the city near the floodplain of the Poltava River.

The formation of the cultural layer occurs through the surface accumulation of various types of material as a result of human economic and household activities or through the transformation of the upper natural layer during construction and landscaping with the introduction of extraneous materials into the natural soil. The composition of the bulk layer in modern cities includes a wide variety of elements - stone, broken bricks, construction debris, various household items, abandoned foundations of old buildings, remnants of building materials of destroyed cellars, wells, log and board floors, asphalt and asphalt pavements. Among these deposits, construction debris usually prevails. All these stratifications of the cultural layer at different historical times performed the role of soil, acquired features of its structure, and thus the cultural layer represents a multi-age system of buried urban soils.

The modern level of anthropogenesis, the intensive development of industrial agglomerations contribute to the increase of urbanized territories in the world, and this process will become more active in the future, because the way of life in the city has its advantages in terms of economic, social, household, cultural, informational, etc. Along with a positive effect, this process leads to an increase in undesirable consequences, which are manifested in the aggravation of environmental problems in cities. According to a number of leading researchers, urban soils, despite the radical restructuring of their most important properties, are recognized as a basic component of the urban geosystem, which performs a number of important ecological and economic functions and is largely a determining condition for human life in the city. The urban territory is a variety of land types that have different functional significance. Soils reflect the quality and type of land use, which is a formative factor in the evolution of soils in urban and industrial areas.

The soils of the city of Lviv are subjected to a significant environmental load as a result of anthropogenic influence due to emissions from motor vehicles, industry, processes of construction and reconstruction of road networks, which exerts a constant load on the soil and causes changes in almost all its components: from the morphological structure, physical and chemical properties to microbiological and biochemical indicators, depriving the soil cover in the city of the ability to perform important ecological functions. The predominant process that is currently observed in the urban soil of Lviv is the change of the natural soil profile by anthropogenic ones, and the change in its physical and chemical properties. Considering the complexity and accessibility of conducting research, which is due to the lack of systematized and generalized diagnostic features, the multi-vector nature of the formation of morphogenetic properties and the significance of anthropogenic changes in them, and the optimal use of these soils, we have reasons to state that the study of the genesis of anthropogenic soils carries with it an important cognitive, theoretical, scientific and also of practical importance, as they are an important component of the urban ecosystem, which is undergoing drastic changes at a rapid pace.

Keywords: urban soil, urban ecosystem, cultural layer, urbanozem, anthropogenic soil.

Надійшла 26.04.2023р.