

DOI: [10.30970/gpc.2026.1.5199](https://doi.org/10.30970/gpc.2026.1.5199)

УДК 911.2:[631.445.4:630*114](477.84:292.485:282.247.314)

Агрочорноземи попільнякові (*Luvic Greyzemic Phaeozems (Aric)*) басейну верхньої Стрипи

Ігор Папіш^{1,2*} (orcid.org/0000-0001-5288-7481), Галина Іванюк¹ ([/orcid.org/0000-0002-8585-7307](https://orcid.org/0000-0002-8585-7307)), Оксана Гаськевич² (orcid.org/0000-0002-4354-3860), Петро Гнатів² (orcid.org/0000-0003-2519-3235), Віктор Іванюк² (orcid.org/0000-0002-6885-9212)

¹Львівський національний університет імені Івана Франка,

²Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького

*: igorpapish@gmail.com

Анотація. На час формування лесового покриву Подільського плато руслова мережа лівих приток Дністра вже остаточно оформилася. Агрочорноземи попільнякові (*Luvic Greyzemic Phaeozems (Aric)*) басейну верхньої Стрипи сформувалися на пізньоплейстоценових лесоподібних суглинках вододільної фації. Становлення й еволюція ґрунтів відбувались у динамічних природно-антропогенних умовах середнього та пізнього голоцену. Агрочорноземи попільнякові приурочені до високого 370–390 м лесового пасма Тернопільського плато.

Комплексні дослідження проведено на двох просторових локаціях – “Вільшанка” і “Метенів” – методами репрезентативних модальних ділянок. Вони розташовані по обидва боки меридіонального русла Стрипи на відрізьку Пługів–Озерна. Ґрунтовий покрив на модальній ділянці “Вільшанка” представлений неконтрастними ташетами агрочорноземів попільнякових з агрочорноземами реградованими. На ділянці “Метенів” домінують малоконтрастні ташети агротемно-сірих лісових ґрунтів з агрочорноземами попільняковими.

Агрочорноземи попільнякові відзначаються відносно простим за будовою ґрунтовим профілем. На глибоко вилугований від карбонатів і диференційований за мулом мінеральний профіль ґрунту накладається середньоглибокий гумусовий позем Са-гуматного складу гумусу. Ґрунти грубопилувато-середньосуглинкові у вертикальному та горизонтальному профілі. Фракція мулу активно перерозподіляється у профілі ґрунту внаслідок процесів вилуговання і лесиважу. Агрочорноземи попільнякові мають слабо- і середньодиференційований за мулом профіль. За показниками дисперсності, структурно-агрегатного стану і щільності складення ґрунти недеградовані. За гумусовим станом агрочорноземи попільнякові є середньоглибокими малогумусними ґрунтами з рівномірно-акумулятивним типом розподілу гумусу. Кислотно-основні властивості та вбирна здатність у межах гумусового профілю оптимальні. У профілі домінує слабокисла, нейтральна і слаболужна реакція середовища з низькою гідролітичною кислотністю. Сума вбирних основ (26,8–29,6 ммоль/100 г ґрунту) з високим і дуже високим ступенем насичення основами (83,3–95,3 %) оптимальна для ґрунтів на лесових породах Подільської височини.

Ключові слова: агрочорнозем попільняковий; басейн Стрипи; плато; гранулометричний склад; гумус; кислотність; вбирна здатність.



Ashen agrochernozems (*Luvic Greyzemic Phaeozems (Aric)*) of the upper Strypa River basin

Ihor Papish^{1,2*} (orcid.org/0000-0001-5288-7481), Halyna Ivanyuk¹ (orcid.org/0000-0002-8585-7307), Oksana Haskevych² (orcid.org/0000-0002-4354-3860), Petro Hnativ² (orcid.org/0000-0003-2519-3235), Viktor Ivaniuk² (orcid.org/0000-0002-6885-9212)

¹*Ivan Franko National University of Lviv*

²*Stepan Gzhyskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies of Lviv*

*igorpapish@gmail.com

Abstract. At the time of formation of the loess cover of the Podillia Plateau, the channel network of the left-bank tributaries of the Dniester River had already been fully established. The *ashen agrochernozems (Luvic Greyzemic Phaeozems (Aric))* of the upper Strypa River basin developed on Late Pleistocene loess-like loams of the interfluvial facies. Soil formation and evolution occurred under dynamic natural and anthropogenic conditions during the Middle and Late Holocene. *Ashen agrochernozems* are confined to the elevated loess ridge of the Ternopil Plateau at altitudes of 370–390 m a.s.l.

Comprehensive investigations were conducted at two spatial locations, “Vilshanka” and “Meteniv”, using the method of representative modal sites. These sites are located on both sides of the meridional Strypa River channel within the Pluhiv–Ozerna section. The soil cover at the “Vilshanka” modal site is represented by non-contrasting tashets of *ashen agrochernozems* associated with *regraded agrochernozems*. At the “Meteniv” site, weakly contrasting tashets of *agrogonic dark grey forest soils* with *ashen agrochernozems* prevail.

Ashen agrochernozems are characterised by a relatively simple soil profile structure. A moderately deep humus horizon with Ca-humate humus composition overlies a mineral profile that is deeply decalcified and differentiated by clay content. The soils are silty to medium loamy in both vertical and horizontal profiles. The clay fraction is actively redistributed within the soil profile as a result of leaching and lessivage processes. These soils exhibit weak to moderate textural differentiation. According to indicators of dispersity, structural-aggregate state and bulk density, the soils are non-degraded.

In terms of humus status, *ashen agrochernozems* are moderately deep, low-humus soils with a uniformly accumulative humus distribution pattern. Acid-base properties and cation exchange capacity within the humus profile are optimal. The soil reaction is predominantly slightly acidic, neutral and slightly alkaline, with low hydrolytic acidity. The total exchangeable bases (26.8–29.6 mmol (+)/100 g soil) and the high to very high degree of base saturation (83.3–95.3%) are optimal for soils developed on loess deposits of the Podillia Upland.

Key words: *Ashen agrochernozem*; Strypa River basin; plateau; particle-size distribution; humus; soil acidity; adsorption capacity.

Вступ. Агрочорноземи попільнякові (опідзолені) як самостійний генетичний тип ґрунтів зони широколистяних лісів і лісостепу належать до педогенних утворень проблематичного генезису (як і лесові породи) з неусталеною класифікацією і номенклатурою (Папіш, 2022; Папіш та ін., 2025). Вони можуть формуватися в різних екологічних умовах як моногенетичні ґрунти на узліссях і опіллях широколистяних дібров з густим наземним трав’янистим ярусом. Проте можуть розвиватися як еволюційний полігенетичний тип ґрунту, що пережив

степову (лісостепову) фазу розвитку у суббореалі (бронзова доба) і зазнав деградації під лісовою рослинністю у пізньому голоцені. Зафіксовані випадки, коли чорноземи попільнякові (опідзолени) формувалися як наслідок проградації опідзолених лісових ґрунтів під вторинними степовими сукцесіями. Подібні природно-генетичні “реверанси” підтверджуються морфолого-морфометричною та геохімічною характеристиками зональних і похованих ґрунтів хронорядів Надзбруччя і Прут-Дністерського межиріччя під Траяновими валами (Дмитрук та ін., 2008). Можливість таких генетичних змін засвідчують достовірні приклади еволюції чорноземів попільнякових (опідзолених) в агрочорноземи реградовані у наш час. Останні за своїми характеристиками є перехідним родом до агрочорноземів типових міграційно-міцелярних (Папіш, 2022).

У неогені (20–10 млн років тому) диференційовані неотектонічні рухи земної кори на Подільському плато спричинили формування виразного ухилу земної поверхні на південь і південний схід у бік Дністра. Унаслідок розвитку руслових перехоплень субмеридіональна мережа давніх пліоценових прохідних долин Поділля, поширена колись від Опілля до Товтрової гряди, перебудувалася на мережу меридіональних долин, які активно просувалися від Дністра на північ. На етапі зниження активності неотектонічних рухів у Придністер’ї розвиток каньйоноподібних долин лівих приток Дністра зупинився на Тернопільському плато, що вплинуло на рівнинний характер його рельєфу (Геренчук, 1979).

На час формування лесового покриву Північного Поділля руслова мережа лівих приток Дністра вже остаточно оформилася. Агрочорноземи попільнякові (*Luvic Greyzemis Phaeozems (Aric)*) басейну верхньої Стрипи сформувалися на пізньоплейстоценових лесоподібних суглинках вододільної фації Західно-Подільського (Тернопільського) плато (Папіш, 2022). На етапі плейстоцен-голоценового педо- і лесогенезу (13,4–10,3 тис. років тому) основні риси макро- і мезоформ рельєфу Західного Поділля вже визначилися. Процеси перигляціального педо- і лесогенезу стають асинхронними на фоні перманентної деградації криогенного рельєфу (Богуцький та ін., 2009). Тривале використання чорнозему в умовах ріллі спричинило незворотну втрату ґрунтом здатності відтворювати основні екосистемні властивості та функції. Як наслідок, на орних землях чорнозем еволюціонує в агрочорнозем (Папіш та ін., 2025) із залишковими ознаками попередніх стадій ґрунтоутворення (Папіш та ін., 2021).

Дискусії. Морфологічна будова профілю, особливості речовинного складу й інтенсивність ґрунтоутворних процесів в агрочорноземах попільнякових межиріччя Стрипи та її верхньої лівої притоки Гребельки зазнали суттєвих трансформацій. Великі площі агрочорноземів басейнових екосистем Стрипи антропогенно трансформовані (у тім числі еродовані). Загальноприйнята думка про необмежену родючість українських чорноземів є перебільшенням. Для підтвердження цієї тези комплексна експертиза та моніторинг сучасного стану агрочорноземів попільнякових басейнових екосистем лівих приток Дністра мають стати системними і перманентними. Причинами незворотної еволюції у морфології та властивостях агрочорноземів попільнякових можуть бути зміни їхнього речовинного складу в умовах культурного ґрунтоутворного процесу.

Агрочорноземи попільнякові басейну річки Гребелька, як частини басейнової екосистеми верхньої Стрипи, мають важливе значення для розвитку місцевого агробізнесу, забезпечуючи вологою і сприятливими умовами зростання

районовані агрокультури в умовах точного рільництва (Іванюк та ін., 2025). Комплексні регіональні дослідження агрочорноземів необхідні для раціонального використання земельних ресурсів, підвищення урожайності рослин, формування екологічного балансу території, ефективного ведення агробізнесу та розробки стратегії сталого розвитку регіону в умовах глобальних кліматичних змін.

Наукові дослідження у ХХ ст. призвели до своєрідного буму у розвитку вітчизняного регіонального ґрунтознавства (Махов, 1930; Hnativ et al., 2026). Завдяки великомасштабним ґрунтово-картографічним дослідженням 60–80-х років минулого століття перші наукові факти про чорноземи Галицько-Подільського краю (Vuber, 1910) були деталізовані настільки, що поглибилися до рівня структурної організації ґрунтового покриву окремих господарств і природних областей (Гаськевич та ін., 2007). Проте з часу масового згортання великомасштабних ґрунтово-картографічних робіт в Україні (1990-ті роки) запланованих регіональних досліджень агрочорноземів не здійснювали. Великомасштабні ґрунтові карти і нариси 35-річної давнини стали єдиною раритетною науково-технічною документацією, на якій ґрунтується вся система сучасних земельно-оціночних робіт і землевпорядних проєктів. Законодавчу вимогу обов'язкового проведення перманентної ґрунтознавчої експертизи (картографічної, агрономічної, агроекологічної, агро меліоративної тощо) з метою моніторингу та коригування сучасного стану ґрунтового покриву, що ґрунтується на властивості ґрунту як динамічної біоосної екосистеми, досі ігнорують. Спеціалізовані академічні кафедри університетів і деякі проєктні інститути стали єдиними запобіжниками у тривалому ґрунтово-інформаційному проваллі регіонального ґрунтознавства України (Ґрунти Львівської області, 2023). Їхні наукові праці заповнюють штучно створений вакуум у галузі дослідження сучасного стану ґрунтів і земель.

Особливості регіонального чорноземознавства на Волино-Поділлі та Передкарпатті детально відображені у монографії “Чорноземи на лесових породах Західноукраїнського краю” (Папіш, 2022). Відомо, що процеси становлення й еволюції чорноземів відбувалися в динамічних природно-антропогенних умовах середнього та пізнього голоцену. Наголошено, що твердофазні ознаки опідзолення у профілі чорноземів попільнякових Західного Поділля фіксують морфологічно, але не підтверджені даними хіміко-мінералогічного аналізу і показниками дисперсності. Висновки щодо особливостей ґрунтоутворного процесу в чорноземах Західного Поділля донедавна не відображали адекватно у класифікації та номенклатурі ґрунтів регіону. Мало відображено геоморфологічну структурну ярусність агрочорноземів до відповідних висотних рівнів організації ґрунтового покриву Західного Поділля (Гаськевич та ін., 2007). Дослідження агрочорноземів попільнякових басейну верхньої Стрипи мають важливе теоретичне і прикладне значення у розвитку регіонального ґрунтознавства.

Об'єктом дослідження є агрочорноземи попільнякові (*Luvic Greyzemis Phaeozems (Aric)*) басейнових екосистем верхньої Стрипи. Головне русло Стрипи формується з віяла таких невеличких потічків, як Стрипа Івачівська, Вовчовецька, Коршилівська і Східна Стрипа (Геренчук, 1979). Здебільшого

вони беруть початок із Вороняків або формуються безпосередньо на високому пасмі Тернопільського плато (наприклад, річка Гребелька). Досліджувані ґрунти приурочені до високого лесового пасма (370–390 м) Тернопільського плато, яке на північному заході і заході поступово змінюється, відповідно, низькогірним пасмом Вороняки і горбогірним Опіллям. Основні ареали агрочорноземів попільнякових Західного Поділля займають широку смугу меридіонального поширення між річками Золота Липа і Коропець на заході, і Стрипа – на сході. У рельєфі вони приурочені до пологохвилястих плато, фрагментів давньої сарматської рівнини, давніх пліоценових прохідних долин, зрідка – плейстоценових терас, а на контакті з горбогірними ландшафтами Опілля – до нижніх частин довгих прямих схилів. У басейні Стрипи і Серету агрочорноземи попільнякові часто утворюють малокоонтрастні варіації з агрочорноземами типовими міграційно-міцелярними (Папіш, 2022).

Методика досліджень. Комплексні дослідження агрочорноземів попільнякових проводили на двох просторових локаціях Тернопільського плато методом репрезентативних модальних (ключових) ділянок (Позняк та ін., 2003), що відображено на рис. 1. Вибір просторової геолокації ключових ділянок зумовлений особливостями ґрунтового покриву і рельєфом місцевості. Модальні ділянки розташовані по обидва боки меридіонального русла Стрипи у верхів'ях її басейнової екосистеми (у напрямі Озерна – Плугів).

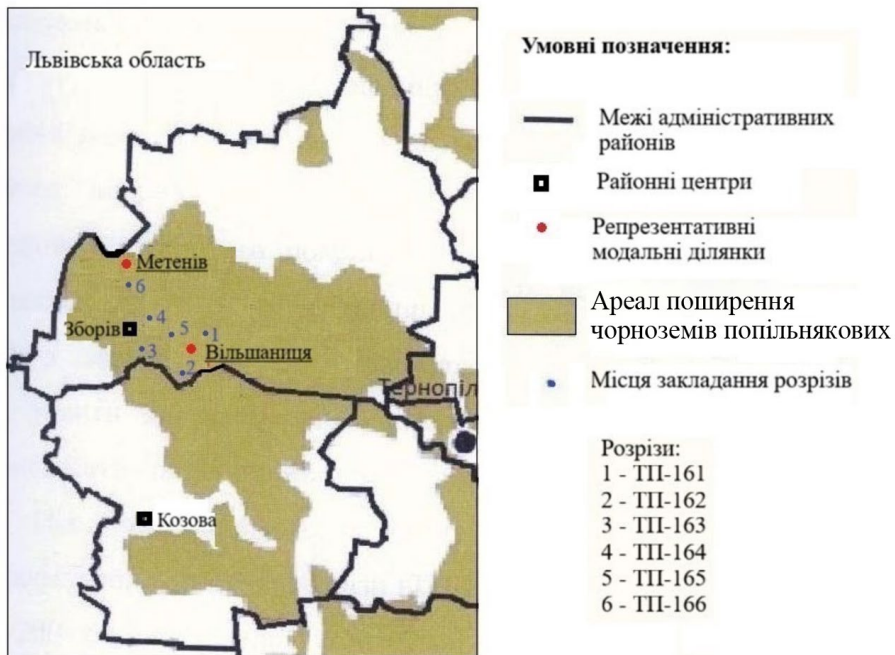


Рис. 1. Репрезентативні модальні ділянки у басейні верхньої Стрипи Тернопільського плато

Fig. 1. Representative modal sites in the upper Strypa River basin of the Ternopil Plateau

Ключова ділянка (КД) з умовною назвою “Вільшанка” займає басейн річки Гребелька (колись Ярчовецької сільської ради, зараз Зборівської міської територіальної громади) – лівої притоки Стрипи. У геоморфологічному значенні

– це високе пологохвилясте плато на фрагменті плоскої давньосарматської рівнини з абсолютними висотами 370–380 м і домінуванням у ґрунтовому покриві неконтрастних еволюційних ташетів агрочорноземів попільнякових і реградованих.

Ключова ділянка “Метенів” поширена поблизу витоків Головної Стрипи, що на південь від однойменного села Метенів (у минулому Кабаровецької сільської ради, зараз Зборівської міської територіальної громади). Розташована у найвіддаленішій північно-західній частині Тернопільського плато на межі з Опіллям. Її поверхня представлена горбисто-хвилястим рельєфом із абсолютними висотами 390–400 м (і більше) та домінуванням у ґрунтовому покриві мало контрастних біогенних ташетів агротемно-сірих лісових (опідзолених) ґрунтів з агрочорноземами попільняковими у нижній частині довгих прямих схилів переважно південно-східної експозиції. Ґрунтоутворними породами агрочорноземів попільнякових на всіх модальних ділянках є пізньоплейстоценові лесоподібні суглинки вододільної фації.

У межах модальних ділянок агрочорноземи попільнякові досліджували методом глибокого шурфування ґрунтової товщі до ґрунтоутворної породи включно. Оскільки агрочорноземи тривалий час функціонують в умовах зерно-просапної сівозміни, глибокі розрізи приурочені здебільшого до посівів пшениці та кукурудзи (домінантні культури). Для оцінки просторової варіації морфологічних особливостей, фізичних і фізико-хімічних властивостей закладено групу основних ґрунтових розрізів із пошаровим відбором проб ґрунту кожні 10 см глибини з урахуванням грубизни генетичних поземів. Зразки відбирали у післявегетаційний період. Аналізували їх стандартизованими методами відповідно до апробованої методики. Лабораторні дослідження виконано у навчально-науковій лабораторії аналізу ґрунтів і природних вод Львівського національного університету імені Івана Франка.

У басейні річки Гребелька закладено два основні (ТП-161 і ТП-162) і три контрольні ґрунтові розрізи (ТП-163, ТП-164, ТП-165), з яких перші два проаналізовано на всю глибину ґрунтового профілю пошарово (рис. 2).

У верхів'ях Головної Стрипи, на ділянці “Метенів”, закладено два розрізи, які підтверджують географію поширення агрочорноземів попільнякових у межах геоморфологічних поверхонь із абсолютними висотами до 400 м. На більших висотах поширені виключно агротемно-сірі лісові (опідзолені) текстурно-диференційовані ґрунти.

Теоретико-фактологічні засади дослідження. За еволюційним розвитком агрочорноземи попільнякові басейну верхньої Стрипи об'єднані у два еволюційні роди: агрочорноземи попільнякові й агрочорноземи реградовані (Папіш, 2022; Папіш та ін., 2025).

Перші мають Са-гуматний середньоглибокий гумусовий позем потужністю 72–76 см, грудкувато-зернистої структури, рясно припорошеної на гранях борошністою (попільняковою) кремнеземистою присипкою SiO₂, слабо- або середньодиференційований за мулом профіль з глибоким вилуговуванням карбонатів у ґрунтоутворну породу (145–164 см і більше). В еволюційному сенсі – це недеградований рід агрочорноземів попільнякових (розрізи ТП-161, ТП-162 і ТП-166), який максимально наближений за властивостями до чорноземів

попільнякових (опідзолених) у цілнинних умовах давніх лісових узлісь і на лісових опіллях.

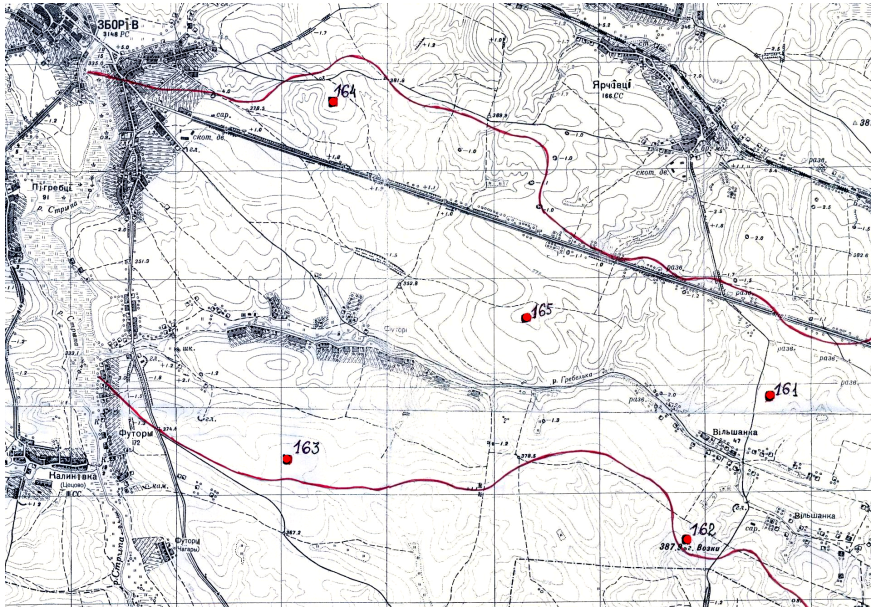


Рис. 2. Географія розрізів у басейні річки Гребелька (КД “Вільшанка”)

Fig. 2. Location of soil profiles in the Hrebělka River basin (the key study site “Vilshanka”)

Другі – це ґрунти з подібною морфологією профілю. Відрізняються від недеградованого роду агрочорноземів меншою глибиною залягання карбонатів і, як наслідок, видозміненими морфологічними і деякими фізико-хімічними властивостями (розрізи ТП-163, ТП-164 і ТП-165). Агрочорноземи реградовані є еволюційним продуктом середньоголоценового постагрікультурного остепнення ландшафтів Волино-Поділля (Гродзинський, 2019; Папіш та ін., 2021; Буртова та ін., 2022). Вони потребують окремого висвітлення, тому не є об’єктом нашого дослідження. За своїми морфологічними, фізичними і фізико-хімічними властивостями реградовані роди є перехідними до агрочорноземів типових міграційно-міцелярних Волино-Поділля.

Результати. Агрочорноземи попільнякові басейну верхньої Стрипи мають відносно простий за будовою ґрунтовий профіль. На глибоко вилугуваний від карбонатів і диференційований за мулом мінеральний профіль ґрунту накладається середньоглибокий гумусовий позем з Са-гуматним складом гумусу.

Характеристику морфологічної будови агрочорноземів попільнякових території досліджень здійснено на прикладі глибокого розрізу ТП-161, закладеного у басейні річки Гребелька. Розріз локалізований у межах модальної ділянки “Вільшанка” на абсолютній висоті 370 м, координати: 49°38'05.6"N 25°13'57.7"E. Розріз приурочений до широкої вододільної поверхні. Угіддя – рілля (пожнивна стерня озимої пшениці); поверхня ґрунту зернисто-грудкувата. Ґрунт – агрочорнозем попільняковий (*Luvic Chernic Phaeozem (Aric)*) грубопилувато-середньосуглинковий на лесоподібному суглинку. Будова профілю і загальні властивості ґрунту: потужність гумусового позему – 76 см;

глибина залягання карбонатів у формі псевдоміцелію – 145 см (скипання суцільне, інтенсивне); карбонатний профіль і горизонт сегрегаційних новоутворень (журавчиків) *Prk* відсутній; морфологічні ознаки сучасного оглеєння у формі Fe-Mn бобовин і плям – з глибини 123 см.

Har (0–20 см) – темно-сірий однорідний (10YR4/1); свіжий; середній суглинок; зернисто-грудкувата структура; пухке структурне складення, грубопористий; червоточини, ходи дрібних гризунів; рясні корінці; перехід помітний за структурою і складенням (орний шар).

Hd (20–30 см) – темно-сірий однорідний (10YR4/1); свіжий; легкий суглинок; горіхувато-брилиста структура; нерівномірно щільне структурне складення, грубопористо-тріщинуватий; червоточини; корінці; перехід помітний нерівний (шар плужної підшови).

H(e) (30–49 см) – темно-сірий однорідний (10YR4/1); свіжий; середній суглинок; грудкувато-середньозерниста структура; пухке структурне складення, грубопористий; мучниста присипка SiO₂, червоточини, копроліти, камери комах; корінці; перехід поступовий хвилястий (підорний шар).

Hpie (49–76 см) – темно-сірий з бурувато-мучнистим відтінком однорідний (10YR4/2-5/2); свіжий; середній суглинок; грубозернисто-дрібногоріхувата структура; пухке структурне складення, грубопористий; на гранях агрегатів рясна мучниста присипка SiO₂; червоточини, камери комах; корінці; перехід помітний рівний.

HPIe (76–90 см) – темно-сірий з виразним бурим відтінком однорідний (10YR5/3); свіжий; середній суглинок; грубогоріхувато-призматична структура; щільне структурне складення, грубопористий; рясна мучниста присипка SiO₂, глинисто-гумусові кутани, зрідка червоточини та корінці; перехід ясний хвилястий.

PHI(e) (90–120 см) – сірувато-бурий (10YR6/3) неоднорідний; свіжий; середній суглинок; міцна призматично-брилиста структура; дуже щільне капілярне складення, грубопористо-тріщинуватий; глинисто-гумусові кутани, зрідка присипка SiO₂, кротовини, червоточини; перехід помітний хвилястий.

P(h)igl (120–150 см) – темно-бурий (10YR6/4) з плямами темно-сірих кротовин, строкатий кротовинний лесоподібний суглинок; вологий; середній суглинок; брилиста структура (в кротовинах – середньозерниста); щільне капілярне складення, тонкопористий; багато кротовин, внизу карбонати у формі псевдоміцелію, крупні червоточини з гумусовими натіками на стінках, Fe-Mn бобовини, іржаво-бурі плями; перехід помітний хвилястий.

Pkgl (150–190 см) – строкатого забарвлення бурувато-палевий (10YR8/3) з іржаво-сизими плямами лесоподібний середній суглинок; вологий; безструктурний; щільне капілярне складення, тонкопористий; карбонати у формі псевдоміцелію, Fe-Mn бобовини, залістисті видовженої форми мікроконкреції, іржаво-бурі та сизі плями.

На міжвододільних просторах басейну р. Гребелька (ділянка “Вільшанка”) ґрунтовий покрив дещо змінюється. Розрізами ТП-163, ТП-164 і ТП-165 експоновано ґрунтову товщу агрочорноземів слабо- і середньореградованих із

глибиною залягання карбонатів 120, 110 і 86 см, відповідно (див. рис. 2). Проте у крайовій частині басейну на вузькому вододілі висотою 388 м діагностовано агрочорнозем попільняковий (розріз ТП-162), який аналогічний ґрунту розрізу ТП-161 з майже ідентичною глибиною залягання карбонатів (150 см). Отже, ґрунтовий покрив басейну Гребельки представлений неконтрастними еволюційними ташетами агрочорноземів попільнякових з агрочорноземами реградованими. Подібні за будовою і морфологічними властивостями агрочорноземи попільнякові експоновані розрізом ТП-166 у басейні р. Головна Стрипа, у межах горбисто-хвилястого рельєфу Тернопільського плато, на привододільному схилі південної експозиції висотою 390 м. Координати розрізу: 49°42'47.5"N 25°05'37.8"E. Угіддя – рілля (пожнивна стерня озимої пшениці). Глибина залягання карбонатів – 164 см.

Усі складні процеси ґрунтоутворення, такі як вивітрювання, гуміфікація, винесення і накопичення речовин, у результаті яких утворилися агрочорноземи попільнякові, виражені не тільки в особливостях їхньої морфології, але й у певних фізичних властивостях і станах усього профілю і його окремих генетичних поземів.

Процеси гранулометричної диференціації профілю агрочорноземів попільнякових басейну верхньої Стрипи проаналізовано на прикладі гранулометричного складу ґрунту, експонованого розрізом ТП-161. За гранулометричним складом ґрунт грубопилувато-середньосуглинковий. Профільний розподіл гранулометричних елементів різного розміру типовий для агрочорноземів попільнякових на лесоподібних суглинках вододільної фації. Дрібнопилувата фракція доволі високодисперсна і складається з первинних і вторинних мінералів, зокрема глинистих. Вона здатна до коагуляції, беручи активну участь у ґрунтоутворенні, володіє незначною вбирною здатністю, містить невелику кількість гумусових речовин. Наслідком щорічного механічного обробітку на глибину 18–20 см є достовірне збільшення вмісту цієї фракції в орному шарі, порівняно з усім профілем (результат механічної ерозії або “вироблення ґрунту”). Велика кількість неагрегованого дрібного пилу спричиняє негативні властивості, зокрема низьку водопроникність, підвищений уміст недоступної для рослин вологи, здатність до набухання і просідання, підвищену липкість, тріщинуватість, підвищену щільність будови, розпилення структури і схильність до утворення брил.

Вміст грубопилуватої (лесової) фракції в аналізованому агрочорноземі коливається у профілі в межах 53,1–57,4 %, несуттєво зростаючи до 61,9 % у шарі плужної підшви. Підвищений уміст пилуватих фракцій в орному шарі – це потенційна небезпека розвитку дезагрегації та ерозії ґрунту при інтенсивному обробітку (Papish et al., 2022).

Мулиста фракція представлена високодисперсними змішаношаруватими слюда-сметитовими глинистими мінералами з домінуванням пакетів монтморилоніту (>50 %) (Папіш, 2022). Їй притаманна висока ємність вбирання і підвищена коагуляційна здатність. Вона збагачена органічною речовиною, зокрема гумусом. Завдяки своєму складу, підвищеній фізико-хімічній активності та високій дисперсності фракція мулу – це фракція родючості агрочорноземів. Фракція мулу активно впливає на процеси структуроутворення і формування генетичного профілю (Папіш та ін., 2023). Загалом для чорноземів характерний

недиференційований за мулом профіль. Проте агрочорноземи попільнякові території досліджень належать до ґрунтів вологої атлантичної фації. Їм притаманний процес механічного перерозподілу мулу в профілі ґрунту внаслідок процесів вилугування і лесиважу. Показником механічного переміщення колоїдних розчинів і тонкодисперсних суспензій у профілі агрочорнозему попільнякового при лесиважі є постійність валового хімічного складу мулистої фракції у межах усього профілю. Це виражається у стабільності молярних відношень валових кількостей кремнезему і сесквіоксидів ($\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3$; $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$; $\text{SiO}_2 : \text{Fe}_2\text{O}_3$) у мулі всіх генетичних поземів ґрунту. За найновішими даними, цей висновок повністю справедливий лише відносно сесквіоксидів заліза, оскільки в мулі зосереджена лєвова частка несилікатного заліза ґрунту (Папіш, 2022). Стабільність молярних відношень кремнезему до сесквіоксидів у лесиважних та ілювійованих генетичних поземах може бути показником лесиважу в агрочорноземах попільнякових тільки тоді, коли крива профільного розподілу валових кількостей Fe_2O_3 і Al_2O_3 дублюється кривою профільного розподілу мулу. Іншими словами, якщо приросту мулу в ілювійованому поземі відповідатиме еквівалентний приріст вмісту цих оксидів (Папіш, 2022). Наші дослідження повністю підтверджують цей факт. Отже, для агрочорноземів попільнякових басейну верхньої Стрипи Тернопільського плато характерні процеси перерозподілу мулистої фракції (лесиваж) з утворенням текстурно-диференційованого ґрунтового профілю.

З метою аргументації такого твердження ми розрахували показники загального ступеня диференціації профілю досліджуваних ґрунтів (табл. 1).

Таблиця 1. Загальний ступінь диференціації профілю (S) агрочорноземів попільнякових у басейні р. Гребелька

Table 1. Overall degree of profile differentiation (S) of *Luvic Greyzemic Phaeozems (Aric)* in the Hrebelka River basin

Генетичний позем	Глибина, см	Розріз ТП-161		Розріз ТП-162	
		d_v	m	d_v	m
<i>He</i>	0–40	1,25	15,9	1,17	19,5
<i>Hpi</i>	40–70	1,22	22,7	1,22	19,8
<i>Phi</i>	78–120	1,34	22,1	1,32	22,0
<i>Pk</i>	180–190	1,62	18,9	1,60	19,2
$S = \frac{Phi \times d_v}{He \times d_v}$		1,48		1,28	

Примітки: d_v – середньозважений показник щільності будови у генетичному поземі, $\text{г}/\text{см}^3$; m – середньозважена величина вмісту мулистої фракції (<0,001 мм) у генетичному поземі, %.

За величиною показника S ґрунти поділяють на: недиференційовані (<0,7), слабо- (0,7–1,3), середньо- (1,3–1,6), сильно- (1,6–2,0) та різко диференційовані (>2,0). У диференційованих педогенезом ґрунтах показник загального ступеня диференціації профілю S завжди більший, ніж 0,7. Якщо він менший за цю величину, такі ґрунти діагностуються як недиференційовані (чорноземи степу). Серед агрочорноземів попільнякових Тернопільського плато, у басейні верхньої

Стрипи, не виявлено недиференційованих за гранулометричним складом ґрунтів. За нашими розрахунками й експертною оцінкою, усі досліджувані агрочорноземи є слабо- і середньодиференційованими за мулом. Перерозподіл мулистої фракції в агрочорноземах попільнякових басейну верхньої Стрипи проявляється у помітному його накопиченні в ілювіально-метаморфічному поземі, в якому зростання вмісту мулу часто корелює зі збільшенням у ньому сесквіоксидів заліза й алюмінію (Papish, 2017). З графіків розподілу сесквіоксидів і мулу за профілем помітно, що морфологічна диференціація не завжди відповідає такому ступеню їхнього перерозподілу і не проявляється у хімічному складі мулистої фракції (Папіш, 2022), що, ймовірно, засвідчує прояв лесиважу.

Текстурна диференціація профілю агрочорноземів попільнякових спричинена не тільки лесиважем мулистої фракції, але й процесами внутрішньогрунтового вивітрювання (оглинення *in situ*). Коефіцієнт оглинення, що перевищує 1,0, вказує на процеси сіалітизації (оглинювання) мінеральної маси ґрунту (Папіш та ін., 2024). Для виявлення процесів оглинення *in situ* ми розрахували коефіцієнт оглинення ґрунтів (табл. 2).

Таблиця 2. Коефіцієнт оглинення *in situ* ($K_{огл}$) агрочорноземів попільнякових у басейні р. Гребелька

Table 2. In situ clay formation coefficient (K_{cf}) of Luvic Greyzemic Phaeozems (*Aric*) in the basin of Hrebelka River basin

Глибина відбору зразків, см	Розріз ТП-161		
	<i>A</i>	<i>B</i>	$K_{огл} (A : B)$
0–20	0,41	0,39	1,05
30–40	0,50	0,40	1,25
50–60	0,70	0,64	1,09
60–70	0,55	0,49	1,12
78–88	0,57	0,52	1,10
90–100	0,61	0,53	1,15
100–110	0,70	0,58	1,21
110–120	0,66	0,57	1,16
130–140	0,53	0,43	1,23
180–190	0,47	0,47	1,00

Примітка: *A* – відношення кількості мулу до кількості фізичної глини у ґрунті;

B – відношення кількості мулу до кількості фізичної глини у породі.

В агрочорноземах попільнякових басейну верхньої Стрипи процеси сіалітизації відбуваються по всьому профілю, але з невеликою інтенсивністю. На це вказують невисокі показники $K_{огл}$ (1,05–1,25). Ґрунтам притаманна пряма корелятивна залежність між інтенсивністю оглинювання мінеральної маси і величиною $K_{огл}$. Чим він більший, тим інтенсивніші процеси оглинювання мінеральної маси ґрунту, і навпаки. Отже, природа ілювіальної частини профілю агрочорноземів попільнякових значно складніша, ніж просте механічне ілювіювання (мулемеризація) ґрунтової товщі через механізм лесиважу. Наявність диференційованого за мулом ґрунтового профілю на фоні наскрізного

внутрішньогрунтового вивітрювання дає змогу класифікувати агрочорноземи попільнякові як глинисто-ілювіально-метаморфізовані ґрунти. Але процеси лесиважу й оглинювання профілю не так виразно проявляються у морфології агрочорноземів попільнякових і потребують супутніх розрахунків. Тому наявність виразної і багатой борошністої (попільнякової) кремнеземистої присипки SiO_2 в гумусовому поземі є прийнятнішим аргументом для означення номенклатури цих ґрунтів з відповідною назвою – агрочорноземи попільнякові. Тим більше, така назва не претендує на однозначну констатацію процесу опідзолення агрочорноземів. Попільнякова кремнеземиста присипка SiO_2 може бути продуктом різних елювіальних процесів на фоні глибокого вилугування карбонатів, найперше лесиважу чи відбілювання, і не обов'язково тільки опідзолення. Відповідно до оцінки фізичної деградації ґрунтів за вмістом фізичної глини, досліджувані агрочорноземи є недеградованими, оскільки зменшення вмісту фізичної глини відносно вихідного рівня не перевищує 5,0 %.

У процесі ґрунтоутворення найстійкішою є мінеральна частина твердої фази ґрунту, властивості якої практично не залежать від особливостей педогенезу. Показники щільності твердої фази досліджуваних агрочорноземів попільнякових варіюють у межах стандартної колонки для агрочорноземів на лесових породах – від 2,57 в орному шарі до 2,74 г/см³ у породі. Аналогічно, щільність будови агрочорноземів попільнякових басейну верхньої Стрипи має загальну тенденцію до збільшення показників з глибиною. Природний хід показників щільності будови в агрочорноземах попільнякових простежується тільки з глибини 50–60 см. У шарі 0–60 см відчувається суттєвий вплив агротехніки на ґрунт. Якщо в орному шарі показники щільності будови навіть нижчі за оптимальні (1,0–1,14 г/см³), то у шарі плужної підшви *Hd* ґрунт ущільнений до показників граничної оптимальної щільності 1,3 г/см³. Відповідно до класифікації оцінки деградації ґрунтів за рівноважною щільністю складення, агрочорноземи попільнякові території досліджень є недеградованими ґрунтами, оскільки урівноважена щільність гумусового позему становить менше 1,3 г/см³.

Функцією від щільності будови ґрунту є загальна пористість і шпаруватість. Відповідно до показників щільності, агрочорноземи попільнякові відзначаються оптимальною пористістю (56,0–61,0 %) в орному шарі 0–20 см. З глибиною вона не суттєво знижується на 6–8 % в ілювіюваних поземах (до 48,0–55,0 %). Це відбувається завдяки підвищеній міжагрегатній шпаруватості серединних поземів з грубогоріхуватою структурою. Найменша загальна пористість (37,0–39,0 %) закономірно простежується у ґрунотворній породі. Висока загальна пористість гумусових поземів агрочорноземів сприяє добрій аерації ґрунту (46,4–48,7 %) на значну глибину. Тільки у породі аерація низька (15,0–23,6 %), що спричиняє періодичний розвиток відновних процесів і глибинне оглеєння.

Тривале функціонування агрочорноземів попільнякових у зерно-просапних сівозмінах спричинило суттєве збільшення брилуватості орного шару (42,5 %). Показники коефіцієнта структурності *K* в орному шарі, плужній підшві та перехідному гумусовому поземі низькі – 1,0; 0,93 і 1,07, відповідно, що є наслідком тривалого використання агрочорноземів у структурі ріллі без дотримання екологічних норм догляду за ґрунтами. Глибше плужної підшви фізичний стан агрочорноземів попільнякових набуває свого природного

складення. Це підтверджує суттєве збільшення відносного вмісту грубозернистих агрегатів за низьких показників брилуватості і розпилення структури. Відповідно до оцінки ступеня деградації досліджуваних ґрунтів за показниками структурності (вмістом агрономічно цінних агрегатів), агрочорноземи попільнякові басейну верхньої Срипи є недеградованими ґрунтами в одних випадках (80,1 %) і середньодеградованими (49,9 %) – на інших локаціях.

Структурний склад ґрунтів лише частково відображає якість їхнього структурно-агрегатного стану, яка характеризується показником водостійкості макроструктури. Для оцінки водостійкості ми розраховали критерій водостійкості A (Папіш та ін., 2026). Збільшення цього показника означає поліпшення водостійкості структури. В орному шарі досліджуваних агрочорноземів попільнякових відстежено високу частку грубозернистих водостійких агрегатів. Показник критерію водостійкості закономірно знижується з глибиною. У верхньому гумусово-акумулятивному поземі водостійкість макроструктури коливається від задовільної (40,8–57,9 %) до недостатньо задовільної (19,1 %). У перехідному гумусовому поземі *Hpi*, на глибині 40–50 см, водостійкість макроструктури незадовільна (12,5 %), а на межі гумусового позему (60–70 см) структура взагалі неводостійка (3,5–8,0 %). Відповідно до оцінки деградації ґрунту за показниками структурності, агрочорноземи попільнякові басейну верхньої Срипи є недеградованими ґрунтами, оскільки у гумусово-акумулятивному поземі вміст водостійких агрегатів розміром понад 0,25 мм сягає 53,7–62,8 %.

Фізико-хімічні властивості агрочорноземів попільнякових басейну верхньої Срипи визначаються хіміко-мінеральним складом лесових порід, дисперсністю, кліматом ґрунту і ґрунтоутворним процесом. Гумусовий стан агрочорноземів попільнякових території досліджень характеризується глибокою гумусованістю профілю, відносно високим вмістом і запасами гумусу (рис. 3; табл. 3).

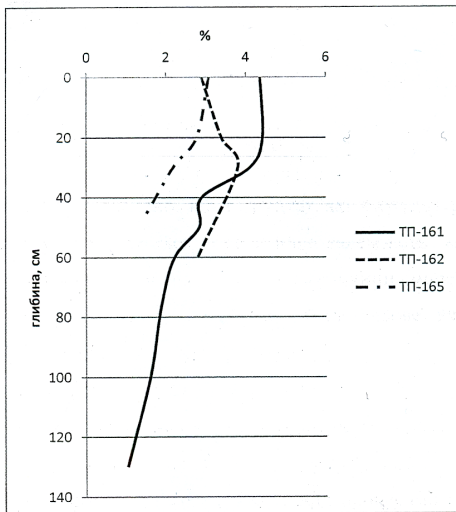


Рис. 3. Профільний розподіл гумусу в агрочорноземах попільнякових басейну верхньої Срипи
Fig. 3. Profile distribution of humus in *Luvic Greyzemic Phaeozems (Aric)* of upper Strypa River basin

Крива профільного розподілу вмісту гумусу має рівномірно-акумулятивну форму, що засвідчує приналежність ґрунтів до асоціації акумулятивно-гумусових ґрунтів. Агрочорноземам попільняковим басейну верхньої Срипи притаманний середньоглибокий

гумусовий профіль (60–75 см) із грубим гумусово-елювіальним поземом *He* до 40–49 см. Тому ці ґрунти належать до середньоглибоких видових відмін.

За вмістом гумусу агрочорноземи попільнякові є малогумусними (2,9–4,4 %) з максимальною акумуляцією гумусу в шарі 20–30 см. У ґрунтах зосереджені відносно значні запаси гумусу. В півметровій товщі вони сягають 250,9 т/га, збільшуючись у метровій товщі до 375,2 т/га. Отже біокліматичні умови у басейні верхньої Стрипи Тернопільського плато сприяли формуванню агрочорноземів попільнякових середньоглибоких малогумусних із рівномірно-акумулятивним типом розподілу гумусу і високими його запасами у метровій товщі.

Таблиця 3. Фізико-хімічні властивості агрочорноземів попільнякових на лесоподібних суглинках у басейні р. Гребелька

Table 3. Physicochemical properties of *Luvic Greyzemic Phaeozems (Aric)* on loess-like loams in the basin of Hrebelka River

Генетичний позем	Глибина відбору зразків, см	Гумус, %	Запаси гумусу, т/га	pH _{H2O}	Гідролітична кислотність	Вбирні основи	
						Ca ²⁺	Mg ²⁺
ммоль/100 г ґрунту							
КД “Вільшанка” (Розріз ТП-161)							
<i>Har</i>	0–20	4,36	105,5	5,9	1,7	28,4	1,2
<i>Hd</i>	20–30	4,42	56,1	6,0	2,1	27,3	2,2
<i>H(e)</i>	30–40	4,10	53,3	6,0	3,3	25,6	3,2
	40–49	2,90	36,0	6,0	3,9	25,1	2,8
<i>Hpie</i>	50–60	2,84	34,7	5,8	4,2	23,9	2,4
	60–70	2,22	26,6	5,9	4,8	22,4	1,6
<i>HPie</i>	76–90	1,89	34,1	5,7	не виз.	–	–
	100–110	1,61	22,4	6,1	не виз.	–	–
<i>Phie</i>	130–140	1,05	14,3	6,8	не виз.	–	–
КД “Вільшанка” (Розріз ТП-162)							
<i>H_{op}</i>	0–20	2,90	66,8	6,1	1,3	21,2	5,6
<i>H(e)_{n/op}</i>	20–30	3,39	38,4	6,0	2,2	22,4	2,8
	30–40	3,18	38,5	6,1	2,2	21,8	3,5
<i>Hpie</i>	60–70	2,80	34,4	6,3	2,0	20,0	5,2
КД “Метенів” (Розріз ТП-166)							
<i>H(e)_{op}</i>	0–20	3,08	не виз.	6,4	1,4	–	–
<i>He_{n/op}</i>	20–30	2,78	не виз.	6,3	1,7	–	–
	30–40	2,18	не виз.	6,3	1,7	–	–
<i>Hpie</i>	46–56	1,49	не виз.	6,4	1,7	–	–

Кислотно-основні властивості ґрунтів є найдинамічнішими показниками фізико-хімічних властивостей. Значна тривалість (багатовікова) функціонування агрочорноземів попільнякових під впливом культурного ґрунтотворного процесу найперше привела до усереднення реакції ґрунтового розчину (див. табл. 3; рис. 4, а), зниження величини гідролітичної кислотності до дуже низьких значень в орному шарі (1,3–1,7 ммоль/100 г ґрунту) і незначного збільшення кислотності до 4,8 ммоль/100 г ґрунту в перехідному гумусовому поземі (див. табл. 3; рис. 4, б).

Низькі показники гідролітичної кислотності позитивно впливають на родючість агрочорноземів попільнякових, чим стимулюють їхню мікробіологічну активність. В орному шарі ґрунтів реакція ґрунтового розчину (pH) коливається від слабкислої до близької до нейтральної. З глибиною pH розчину змінюється нейтральною реакцією, а в ґрунтотвірній породі стає слаболужною від вільного кальцій гідрогенкарбонату Ca(HCO₃)₂.

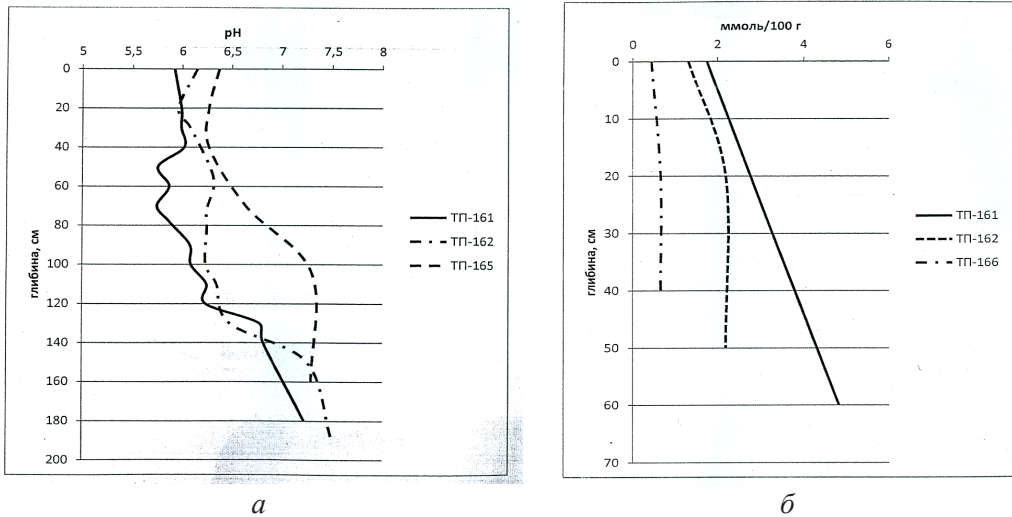


Рис. 4. Розподіл величин $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ (а) і гідролітичної кислотності (б) у профілях агрочорноземів попільнякових басейну верхньої Стрипи
 Fig. 4. Distribution of $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ (a) and hydrolytic acidity (b) in the profiles of *Luvic Greyzemic Phaeozems (Aric)* of the upper Strypa River basin

Вбирний комплекс агрочорноземів попільнякових території досліджень насичений переважно Ca^{2+} і Mg^{2+} (див. табл. 3). Ступінь насичення основами у гумусовому поземі високий і дуже високий – 83,3–95,3 %. Співвідношення $\text{Ca}^{2+} : \text{Mg}^{2+}$ у відсотках в орному шарі становить 96/4, у підорному – 89/11, а в перехідному гумусовому поземі – 93/7. У гумусовому поземі значну роль у насиченні вбирного комплексу кальцієм відіграє біогенний кальцій. З глибиною насиченість вбирного комплексу кальцієм збільшується переважно за рахунок мінерального кальцію. В орному шарі сума вбирних основ агрочорноземів попільнякових становить 26,8–29,6 ммоль/100 г ґрунту. З глибиною вона мало змінюється. У шарі 50–70 см сума вбирних основ становить 24,0–25,2 ммоль/100 г ґрунту. Отже, агрочорноземи попільнякові басейну верхньої Стрипи володіють високою протикислотою буферністю, тому здатні протистояти змінам реакції середовища на значну глибину.

Висновки. На час формування лесового покриву Подільського плато руслова мережа лівих приток Дністра вже остаточно оформилася. Агрочорноземи попільнякові (*Luvic Greyzemic Phaeozems (Aric)*) басейну верхньої Стрипи сформувалися на пізньоплейстоценових лесоподібних суглинках вододільної фації. Становлення й еволюція ґрунтів відбувались у динамічних природно-антропогенних умовах середнього і пізнього голоцену. Агрочорноземи попільнякові приурочені до високого лесового пасма 370–390 м Тернопільського плато. Комплексні дослідження здійснювали на двох просторових локаціях “Вільшанка” і “Метенів” методами репрезентативних модальних ділянок. Вони розташовані по обидва боки меридіонального русла Стрипи на відрізку Плугів–Озерна. Ґрунтовий покрив на модальній ділянці “Вільшанка” представлений неконтрастними ташетами агрочорноземів попільнякових з агрочорноземами реградованими. На ділянці “Метенів” домінують малоко контрастні ташети агротемно-сірих лісових ґрунтів з агрочорноземами попільняковими.

Агрочорноземи попільнякові характеризуються відносно простим за будовою ґрунтовим профілем. На глибоко вилугуваний від карбонатів і диференційований за мулом мінеральний профіль ґрунту накладається середньоглибокий гумусовий позем Са-гуматного складу гумусу. Ґрунти грубопилувато-середньосуглинкові у вертикальному і горизонтальному профілі. Вміст грубопилуватої (лесової) фракції в аналізованому агрочорноземі коливається у профілі в межах 53,1–57,4 %, несуттєво зростаючи до 61,9 % у шарі плужної підшови. Підвищений вміст пилуватих фракцій в орному шарі – це потенційна небезпека розвитку дезагрегації й ерозії ґрунту при інтенсивному обробітку.

Мулиста фракція представлена високодисперсними змішаношаруватими слюда-сметитовими глинистими мінералами з домінуванням пакетів монтморилоніту (>50 %). Вона активно перерозподіляється у профілі ґрунту внаслідок процесів вилугування і лесиважу. Фракція мулу активно впливає на процеси структуроутворення і формування генетичного профілю. Перерозподіл мулистої фракції в агрочорноземах попільнякових басейну верхньої Стрипи проявляється у помітному його накопиченні в ілювіально-метаморфічному поземі, в якому зростання вмісту мулу часто корелює зі збільшенням у ньому сесквіоксидів заліза й алюмінію. Агрочорноземи попільнякові мають слабо- і середньодиференційований за мулом профіль. За показниками дисперсності, структурно-агрегатного стану і щільності складення ґрунти недеградовані.

Текстурна диференціація профілю агрочорноземів попільнякових спричинена не лише лесиважем мулистої фракції, але й процесами внутрішньогрунтового вивітрювання (оглинення *in situ*). В агрочорноземах попільнякових басейну верхньої Стрипи процеси сіалітизації відбуваються по всьому профілю, але з незначною інтенсивністю. На це вказують невисокі показники $K_{огл}$ (1,05–1,25). Наявність диференційованого за мулом ґрунтового профілю на фоні наскрізного внутрішньогрунтового вивітрювання дає змогу класифікувати досліджувані агрочорноземи попільнякові як глинисто-ілювіально-метаморфізовані ґрунти.

За гумусовим станом агрочорноземи попільнякові є середньоглибокими малогумусними ґрунтами з рівномірно-акумулятивним типом розподілу гумусу. Кислотно-основні властивості та вбирна здатність у межах гумусового профілю оптимальні. У профілі домінує слабокисла, нейтральна і слаболужна реакція середовища з низькою гідролітичною кислотністю. Сума вбирних основ (26,8–29,6 ммоль/100 г ґрунту) з високим і дуже високим ступнем насичення основами (83,3–95,3 %) оптимальна для ґрунтів на лесових породах Подільської височини.

БІБЛІОГРАФІЧНІ ПОСИЛАННЯ

- Богуцький А., Ланчонт М., Мадейська Т., Яцишин Я., Дмитрук Р. Скала-Подільський розріз плейстоценових відкладів (Придністерське Поділля) // Найдавніші ліси Поділля і Покуття: проблеми генези, стратиграфії, палеогеографії: мат.-ли XVI укр.-польськ. семінару (13–16 вересня 2009 р.). Львів : ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. С. 78–96.
- Буртова О., Папіш І. Педогенні ознаки ксероморфності ґрунтоутворення у чорноземах реградованих Волинської височини // Горизонти ґрунтознавства: зб. наук. праць II інтернет-конференції студентів і аспірантів (17 травня 2022 р.). Львів : ЛНУ ім. Івана Франка. С. 20–28.
- Гаськевич О. В., Позняк С. П. Структура ґрунтового покриву Гологоро-Кременецького горбогір'я : монографія. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2007. 208 с.
- Геренчук К. І. Природа Тернопільської області. Львів : Вища школа, 1979. 167 с.

- Гродзинський М. Д. Середньоголоценове постагрікультурне остепнення – перше на території України антропогенне перетворення ландшафтів регіонального масштабу // Український географічний журнал. 2019. № 2 (106). С. 3–12.
- Ґрунти Львівської області : колективна монографія / ред. С. П. Позняк. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 424 с.
- Дмитрук Ю. М., Матвіїшина Ж. М., Слюсарчук І. І. Ґрунти Траянових валів: еволюційний та еколого-генетичний аналіз. Чернівці : Рута, 2008. 228 с.
- Іванюк В., Гнатів П. Система точного рільництва (землеробства) : термінологічний словник. Оброшине : ІСГ Карпатського регіону, 2025. 112 с.
- Махов Г. Ґрунти України. Харків, 1930. 330 с.
- Папіш І. Чорноземи на лесових породах Західноукраїнського краю : монографія. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2022. 326 с.
- Папіш І., Гнатюк Р. Ознаки стадійності ґрунтоутворного процесу в агрочорноземах плакорних земель центральної частини Поділля // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій : зб. наук. праць. Львів, 2021. Випуск 02(13). С. 108–124. <https://doi.org/10.30970/gpc.2021.2.3552>
- Папіш І., Іванюк Г. Ґрунтоутворні процеси : навч. посібник. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2023. 352 с.
- Папіш І., Іванюк Г. Класифікація агрочорноземів Західноукраїнського краю // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Серія: Географія, 2025. Т. 59. №2. С. 35–43. <https://doi.org/10.25128/2519-4577.25.2.4>
- Папіш І., Телегуз О. Мінералогія ґрунтів і ґрунтоутворних порід : навч. посібник. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2024. 400 с.
- Папіш І., Телегуз О. Фізика ґрунту. Основи теорії та методи : підручник. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2026.
- Позняк С. П., Красеха Є. Н., Кіт М. Г. Картографування ґрунтового покриву : навч. посібник. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2003. С. 243–250.
- Buber L. Die galizisch-podolische Schwarzerde, ihre Ennstehung und naturliche Beschaffenheit unb die gegenwatigenlandwirtschaftlichen Betriebsverhaltnisse des Nordostens dieser Bodenzone Galiziens. Leopold Buber. Berlin. 1910. 205 s.
- Hnativ, P., Chojnicki, J., Hospodarenko, H., Papish, I., Solovei, V., Haskevych, O., Ivaniuk, V., Veba, N. Ukrainian Soil Scientists: Rediscovering a Scientific Heritage and Its Significance for Science and Global Food Security. *Soil Science Annual*. 2026, 78(1).
- Ivanyuk, H., Yamelynets, T., Papish, I., Hnativ, P., Pankiv, Z., Bonishko, O., Ivanyuk, V., Haskevych, O., Baranskyi, D., Avhustynovych, M. Soil classification of Ukraine and its correlation with WRB (2022) // *Soil Science Annual*. 2026. 77(1). 215263. <https://doi.org/10.37501/soilsa/215263>
- Papish, I. Differentiation of the Material Composition of Lviv Region Luvic Greyzemic Chernozems (Ukraine) // *Polish Journal of Soil Science*. 2017. Vol. 50. No. 1. P. 11–20. <https://doi.org/10.17951/pjss/2017.50.1.11>
- Papish, I. Ya., Chyzhikova, N. P., Pozniak, S. P., Varlamov, E. B. Clay Mineralogy in Agrochernozems of Western Ukraine // *Eurasian Soil Science*. 2016. Vol. 49. No. 10. P. 1161–1173. <https://doi.org/10.1134/S1064229316080111>
- Papish, I., Ivanyuk, H., Ivanyuk, V. Changes in Chernozem Erosion Resistance Due to the Evolution of Clay Plasma in Western Ukraine Region // *Grassroots Journal of Natural Resources*. Vol. 5. No. 3. Sept. 2022. P. 31–49. ISSN 2581-6853. <https://doi.org/10.33002/nr2581.6853.050303>

REFERENCES

- Bohutskyi A., Lanchont M., Madeiska T., Yatsyshyn Ya., Dmytruk R. Skala-Podilskyi rozriz pleistotsenovykh vidkladiv (Prydnisterske Podillia) // *Naidavnishi lesy Podillia i Pokuttia: problemy genezy, stratyhrafii, paleoheohrafii : mater. XVI ukr.-polsk. seminaru (13–16 veresnia 2009 r.)*. Lviv : VTs LNU im. Ivana Franka, 2009. S. 78–96. (In Ukrainian).

- Burtova O., Papish I. Pedohenni oznaky kseromorfnosti gruntoutvorennia u chornozemakh rehradovanykh Volynskoi vysochyny // Horyzonty gruntoznavstva : zb. nauk. prats II internet-konferentsii studentiv i aspirantiv (17 travnia 2022 r.). Lviv : LNU im. Ivana Franka. S. 20–28. (In Ukrainian).
- Haskevych O. V., Pozniak S. P. Struktura gruntovoho pokryvu Holohoro-Kremenetskoho horbohiria : monohrafiia. Lviv : LNU im. Ivana Franka, 2007. 208 s. (In Ukrainian).
- Herenchuk K. I. Pryroda Ternopilskoi oblasti. Lviv : Vyshcha shkola, 1979. 167 s. (In Ukrainian).
- Hrodzynskiy M. D. Serednoholotsenove postahrikulturne ostepnennia – pershe na terytorii Ukrainy antropohenne peretvorennia landshaftiv rehionalnoho masshtabu // Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal. 2019. № 2 (106). S. 3–12. (In Ukrainian).
- Grundy Lvivskoi oblasti: kolektyvna monohrafiia / red. S. P. Pozniak. Lviv : LNU imeni Ivana Franka, 2020. 424 s. (In Ukrainian).
- Dmytruk Yu. M., Matviishyna Zh. M., Sliusarchuk I. I. Grundy Traianovykh valiv: evoliutsiinyi ta ekolohehenetichnyi analiz. Chernivtsi : Ruta, 2008. 228 s. (In Ukrainian).
- Ivaniuk V., Hnativ P. Systema tochnoho rilnytstva (zemlerobstva) : terminolohichnyi slovnyk. Obroshyne : ISH Karpatskoho rehionu, 2025. 112 s. (In Ukrainian).
- Makhov H. Grundy Ukrainy. Kharkiv, 1930. 330 s. (In Ukrainian).
- Papish I. Chornozemy na lesovykh porodakh Zakhidnoukrainskoho kraiu : monohrafiia. Lviv : LNU im. Ivana Franka, 2022. 326 s. (In Ukrainian).
- Papish I., Hnatiuk R. Oznaky stadiinosti gruntotvornoho protsesu v ahrochornozemakh plakornykh zemel tsentralnoi chastyny Podillia // Problemy heomorfolohii i paleoheohrafii Ukrainskykh Karpat i prylehlykh terytorii : zb. nauk. prats. Lviv, 2021. Vypusk 02(13). S. 108–124. <http://dx.doi.org/10.30970/gpc.2021.2.3552> (In Ukrainian).
- Papish I., Ivaniuk H. Gruntotvorni protsesy : navch. posibnyk. Lviv : LNU im. Ivana Franka, 2023. 352 s. (In Ukrainian).
- Papish I., Ivaniuk H. Klasyfikatsiia ahrochornozmiv Zakhidnoukrainskoho kraiu // Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho un-tu im. Volodymyra Hnatiuka. Serii: heohrafiia, 59(2). 2025. S. 35–43. <https://doi.org/10.25128/2519-4577.25.2.4> (In Ukrainian).
- Papish I., Telehuz O. Fizyka gruntu. Osnovy teorii ta metody : pidruchnyk. Lviv : LNU im. Ivana Franka, 2026. (In Ukrainian).
- Papish I., Telehuz O. Mineralohiia gruntiv i gruntotvornykh porid : navch. posibnyk. Lviv : LNU im. Ivana Franka, 2024. 400 s. (In Ukrainian).
- Pozniak S. P., Krasiekha Ye. N., Kit M. H. Kartohrafuvannia gruntovoho pokryvu : navchalnyi posibnyk. Lviv : LNU im. Ivana Franka, 2003. S. 243–250. (In Ukrainian).
- Buber L. Die galizisch-podolische Schwarzerde, ihre Ennstehung und naturliche Beschaffenheit unb die gegenwatigenlandwirtschaftlichen Betriebsverhaltnisse des Nordostens dieser Bodenzone Galiziens. Leopold Buber. Berlin. 1910. 205 s. (In German).
- Hnativ, P., Chojnicki, J., Hospodarenko, H., Papish, I., Solovei, V., Haskevych, O., Ivaniuk, V., Veha, N. Ukrainian Soil Scientists: Rediscovering a Scientific Heritage and Its Significance for Science and Global Food Security. Soil Science Annual. 2026, 78(1).
- Ivanyuk, H., Yamelynets, T., Papish, I., Hnativ, P., Pankiv, Z., Bonishko, O., Ivanyuk, V., Haskevych, O., Baranskyi, D., Avhustynovych, M. Soil classification of Ukraine and its correlation with WRB (2022) // Soil Science Annual. 2026. 77(1). 215263. <https://doi.org/10.37501/soilsa/215263>
- Papish, I. Differentiation of the Material Composition of Lviv Region Luvic Greyzemic Chernozems (Ukraine) // Polish Journal of Soil Science. 2017. Vol. 50. No. 1. P. 11–20. <https://doi.org/10.17951/pjss/2017.50.1.11>
- Papish, I. Ya., Chyzhikova, N. P., Pozniak, S. P., Varlamov, E. B. Clay Mineralogy in Agrochernozems of Western Ukraine // Eurasian Soil Science. 2016. Vol. 49. No. 10. P. 1161–1173. <https://doi.org/10.1134/S1064229316080111>.
- Papish, I., Ivanyuk, H. and Ivanyuk, V. Changes in Chernozem Erosion Resistance Due to the Evolution of Clay Plasma in Western Ukraine Region // Grassroots Journal of Natural Resources. Vol. 5. No. 3. Sept. 2022. P. 31–49. <https://doi.org/10.33002/nr2581.6853.050303>

Стаття надійшла в редакцію 05.02.2026

Прийнято до друку 29.04.2026

Дата публікації 19.05.2026