

**БУДОВА ТА ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ СОСНОВИХ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ В УМОВАХ ФІЛІЇ  
«ЧЕРКАСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»**

**Ключка Світлана Іванівна**

кандидат педагогічних наук

Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси, Україна

ORCID: 0000-0001-5702-6840

svitkl@ukr.net

**Чемерис Інгріда Альгімантівна**

кандидат біологічних наук, доцент

Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси, Україна

ORCID: 0000-0002-0664-8508

ichemerys@ukr.net

**Геник Ярослав В'ячеславович**

доктор сільськогосподарських наук, професор

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, Україна

ORCID: 0000-0002-6079-6827

yarhenyk@gmail.com

**Заячук Василь Яремович**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, Україна

ORCID: 0000-0002-0342-2482

zayachuk\_vsim@ukr.net

**Горбенко Наталія Євгенівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, Україна

ORCID: 0000-0002-6053-6582

nata.horbenko@gmail.com

Наведено результати досліджень будови та фізико-механічних властивостей ґрунтового покриття соснових лісових насаджень Придніпровської височини, які характеризуються значною розповсюдженістю та формують продуктивні лісові екосистеми у лісовому фонді філії «Черкаське лісове господарство» ДП «Ліси України». Визначено видовий склад фітоценозів соснових лісових екосистем, які характеризуються відносно значним біорізноманіттям. У трав'яному вкритті соснових насаджень поширеними є: зірочник лісовий (*Stellaria holostea* L.), чистотіл звичайний (*Chelidonium majus* L.), смовдзь гірська (*Peucedanum oreoselinum* L. Hofm.), звіробій звичайний (*Hypericum perforatum* L. Moench.), синяк звичайний (*Echium vulgare* L.), зніт шорсткий (*Epilobium hirsutum* L.), жабрій ладанний (*Galeopsis ladanum* L.), золотарник звичайний (*Solidago virgaurea* L.) та зірочник злаковидний (*Stellaria graminea* L.). Наявність підросту – сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), дуба звичайного (*Quercus robur* L.), робінії псевдоакації (*Robinia pseudoacacia* L.) і грущі звичайної (*Pyrus communis* L.), а також підліску – бруслини бородавчатої (*Euonymus verticosa* Scop.), бузини чорної (*Sambucus nigra* L.) та глоду одноматочкового (*Crataegus monogyna* Jacq.), вказує на формування відносно складної просторової структури соснових лісових екосистем при складі деревостану – 10 Сз. Встановлено будову ґрунтового профілю та визначено фізико-механічні властивості генетичних горизонтів ґрунтового покриття соснових лісових насаджень. Під наметом чистих соснових деревостанів сформувались дерново-підзолисті ґрунти, з профілем ґрунту: Нл+Не+Е+І+ІР+Р. Генетичні горизонти (гумусово-елювіальний, елювіальний та ілювіальний) дерново-підзолистих ґрунтів у соснових лісових екосистемах філії «Черкаське лісове господарство» характеризуються значною щільністю та низькою пористістю. Щільність дерново-підзолистого ґрунту вниз за профілем зростає від 1,36 г/см<sup>3</sup> у гумусово-елювіальному горизонті до 1,58 г/см<sup>3</sup> у елювіальному та до 1,62 г/см<sup>3</sup> у ілювіальному генетичному горизонті. Пористість гумусово-елювіального генетичного горизонту ґрунту складає 39,27 % та знижується до 34,50 % у елювіальному горизонті, а далі підвищується до 40,75 % у ілювіальному генетичному горизонті ґрунтового профілю. Внесення органічних добрив при створенні соснових лісових культур та формування мішаних лісових екосистем шляхом введення в склад соснового лісового угруповання листяних видів деревних рослин сприятиме покращенню фізико-механічних властивостей і родючості ґрунтового покриття та підвищення продуктивності лісових насаджень у соснових екосистемах лісового фонду Черкащини.

**Ключові слова:** лісові екосистеми, соснові насадження, рослинне вкриття, генетичні горизонти ґрунту, фізико-механічні властивості ґрунту, Придніпровська височина.

DOI <https://doi.org/10.32782/agrobio.2024.1.11>

**Вступ.** Ґрунтовий покрив виступає вагомим чинником формування продуктивних фітоценозів у лісовій екосистемі. Ґрунт та рослинність є визначальними чинниками із збереження природних екосистем та підтримання динамічної рівноваги в довкіллі.

Моніторинг за станом та охороною ґрунтового покриву лісових екосистем має важливе значення для сталого розвитку територій. Видовий склад рослин лісових екосистем безпосередньо формується залежно від фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву та родючості ґрунту. Взаємодія ґрунтового покриву та рослинного вкриття у лісовій екосистемі формує унікальний склад, структуру та динаміку кожного типу лісового угруповання.

Дослідження природних процесів розвитку лісових екосистем та впливу ґрунтового покриву на стан і динаміку розвитку лісових рослинних угруповань відзначаються значною актуальністю, що пов'язано із змінами клімату протягом останніх десятиріч та значною антропогенною діяльністю.

Вплив географічних умов, кліматичних і едафічних чинників на формування соснових лісових екосистем у Черкаській області, зокрема Придніпровської височини, є суттєвим, що підкреслює взаємозв'язок природних чинників середовища і характеристик лісових екосистем.

*Об'єкт досліджень* – процес формування ґрунтового покриву та рослинного вкриття в соснових лісових екосистемах Придніпровської височини.

*Предмет досліджень* – будова ґрунтового профілю та фізико-механічні властивості генетичних горизонтів ґрунтів території філії «Черкаське лісове господарство» ДП «Ліси України».

*Метою дослідження* є встановлення видового складу рослин та будови і властивостей ґрунтового покриву соснових лісових насаджень філії «Черкаське лісове господарство» ДП «Ліси України».

*Основними завданнями* досліджень є: визначення розміщення соснових насаджень – проведення детального картографічного аналізу для визначення точного розташування соснових лісових угідь на території філії «Черкаське лісове господарство» ДП «Ліси України»; встановлення видового складу лісових фітоценозів – проведення польових досліджень для ідентифікації різноманітності рослинних видів у соснових лісах; дослідження позитивних чинників формування штучних лісових насаджень – аналіз факторів, що сприяють успішному розвитку соснових лісів у природних умовах; фітоценотичний аналіз соснових екосистем та вивчення екологічних залежностей – дослідження структури та встановлення взаємозв'язків між різними рослинними компонентами; аналіз екологічних чинників, що впливають на формування лісових фітоценозів; дослідження ґрунотвірних процесів – здійснення профільного методу діагностики для вивчення властивостей ґрунтового покриву та його впливу на екосистему лісу; розроблення рекомендацій для збереження та відновлення лісів – опрацювання результатів досліджень з метою розроблення рекомендацій для ефективного управління та відновлення соснових лісових екосистем.

Отримані результати досліджень мають практичне значення в лісовому господарстві, оскільки можуть слугувати основою для розроблення рекомендацій, спрямованих на покращення структури ґрунтового покриву лісових екосистем і підвищення його родючості та збереження видового складу лісових фітоценозів на території філії «Черкаське лісове господарство» ДП «Ліси України».

Наукова новизна досліджень полягає у доповненні практичних відомостей щодо будови та властивостей ґрунтового покриву лісових екосистем Придніпровської височини, зокрема в соснових лісових насадженнях філії «Черкаське лісове господарство» ДП «Ліси України».

При проведенні досліджень використовувалися різноманітні матеріали та методи для комплексного вивчення поставлених завдань. Теоретичний підхід включав аналіз, синтез, дедукцію, індукцію, порівняння, конкретизацію та узагальнення наукових джерел із контекстуальної проблеми, а також вивчення нормативних документів, пов'язаних із предметом дослідження. Емпіричний підхід передбачав проведення спостережень, аналіз передового досвіду, аналіз отриманих результатів, діагностування ґрунтових горизонтів та складання опису рослин дослідних ділянок. Застосовувались інструменти емпіричного дослідження для об'єктивного отримання даних та їх подальшого аналізу з метою отримання вичерпної інформації щодо фітоценотичної структури, будови і властивостей ґрунтового покриву та стану досліджуваних соснових лісових екосистем.

У процесі проведення досліджень також використано методи виявлення (натурно-картометричний) та інтерпретації (функціонально-аналітичний) структури ґрунтового покриву. Для аналізу поточних процесів ґрунтоутворення та особливостей будови соснових лісів філії «Черкаське лісове господарство» проведено завчасні камеральні опрацювання. На підставі лісовпорядної документації лісгосподарського підприємства визначено репрезентативні лісові ділянки на території Дахнівського лісництва, що стало основою для закладання дослідних пробних площ. З урахуванням особливостей таксаційного опису лісової території здійснено виокремлення виділів, що потенційно слугували для фіксації дослідного майданчика. Для реалізації емпіричного підходу та фіксації потрібних результатів закладено пробні ділянки розміром 20x20 м в соснових лісових екосистемах.

Таксономічні назви видів рослин соснових насаджень подано за POWO, базою даних Королівських ботанічних садів К'ю. Для окремих видів вказані найбільш вживані синоніми вітчизняної лісівничої літератури (Barbarych et al., 1965; Barbarych et al., 1977; Kucheriavyi, 2001; POWO, 2024; Zayachuk, 2014).

Дослідження ґрунтового покриву в соснових лісових екосистемах здійснювались за загальноприйнятими в ґрунтознавстві методиками (Dyda & Henuk, 1999; Nazarenko et al., 2003; Panas, 2006). Аналіз відібраних зразків ґрунту та встановлення фізико-механічних властивостей ґрунтового покриву соснових лісових насаджень проводився у лабораторії екології Черкаського

державного технологічного університету та лабораторії ґрунтознавства Національного лісотехнічного університету України.

Різноманітність рельєфу місцевості та окремі лісові угруповання створюють унікальні лісорослинні умови, які можуть мати схожі чи відмінні кліматичні, едафічні та орографічні характеристики, що безпосередньо впливають на розвиток та формування лісових екосистем. Низка науковців-лісівників (Бельгард А. Л. (1960), Гордієнко М. І. (2002), Краснов В. П. (2009), Лакида П. І. (2012)) зазначають, що після 50-х років минулого століття були проведені значні заходи із створення лісових насаджень на піщаних землях, в ярах і балках Придніпровської височини. Внаслідок здійснення лісогосподарських заходів на десятках тисяч гектарів території сформовано нові лісові екосистеми. Ініціативи створення нових лісових насаджень зазнали успіху завдяки значній співпраці лісогосподарських підприємств, органів місцевого самоврядування та населення.

Протягом минулих десятиліть значна увага надавалась заходам із відновлення лісового вкриття територій Придніпровської височини, як екологічно важливого елементу формування сприятливого життєвого середовища людини. Заходи із створення нових лісових екосистем сприяли покращенню клімату, підвищенню родючості ґрунтового покриву та примноженню біорізноманіття (Engineering-geological conditions, 2024; Gaiova & Korotchenko, 2013; Henyk & Zayachuk, 2015; Henyk et al., 2023; Miroshnyk, 2016; The project, 2014).

Дослідження, проведені Шлапаком В. В. (Shlapak, 2013), розглядали процес формування лісового біоценозу в культурах сосни звичайної, створених на горбистих пісках. Зокрема, вивчалися лісівничо-екологічні властивості сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) та особливості її відтворення на Притясминських пісках. Автором використані різні методи дослідження, включаючи лісівничі та екологічні аспекти. Емпіричні підходи дозволили визначити ключові фактори формування лісового біогеоценозу в умовах горбистих пісків. Науковцем також враховувалися різні аспекти відтворення сосни звичайної, оцінюючи вплив рослинності на екосистему Притясминських пісків. Отримані результати проведених досліджень дозволили зробити типологічну оцінку соснових лісових культур та визначити їхню роль у формуванні лісового вкриття цього регіону. Подібні дослідження проведені у роботах і інших авторів (Musienko et al., 2020; Musienko et al., 2021; Pogribnyy & Zayachuk, 2013; Pogribnyy et al., 2021; Tkach et al., 2018).

У наукових напрацюваннях Шлапака В. П. зі співавторами (Shlapak & Logvinenko, 1999; Shlapak & Shlapak, 2007) висвітлені проблеми культивування сосни звичайної в умовах пристєпових територій на прикладі культур, створених професором Голов'янком З. С. Дослідження включали аналіз та оцінку ефективності вирощування сосни звичайної в певних екологічних умовах, що є важливим для ведення лісового господарства.

Науковець Мірошник Н. В. (Miroshnyk, 2016) вивчав особливості антропогенної трансформації трав'яних фітоценозів лісових екосистем Черкаського регіону,

зосереджуючись на Черкаському бору та Чигиринському сосновому масиві. Проведені дослідження надали важливі висновки щодо впливу антропогенної діяльності на рослинний світ цих регіонів.

Дослідники Гайова Ю. Ю. і Коротченко І.А. (Gaiova & Korotchenko, 2013) акцентували увагу на характеристиці лісової рослинності з урахуванням участі вовчого лика запашного (*Daphne sneorum* L.) у Черкасько-Чигиринському геоботанічному районі. Наукова робота враховувала важливі екологічні та біологічні аспекти, пов'язані з цією деревною рослиною. Проведені дослідження сприяли розширенню наукового розуміння формування лісових екосистем, а також визначенню можливих шляхів оптимізації ведення лісогосподарських заходів в регіоні.

Науковці-лісівники Шамрай А. Є. та Лакида П. І. (Shamrai & Lakyda, 2012) проводили низку досліджень із вивчення типологічної структури, складу та динаміки розвитку Черкаського бору, що дало можливість проводити раціональні лісогосподарські заходи із формування продуктивних соснових деревостанів в лісових масивах Черкасько-Чигиринського геоботанічного району.

Лісогосподарське значення соснових лісових екосистем в Україні спонукало науковців-лісівників до вивчення процесів формування видового складу та структури соснових лісів і впливу ґрунтового покриву на продуктивність рослинного вкриття соснових лісових насаджень. Зокрема, свої наукові напрацювання цим питанням присвятили: Голов'яно З. С. (1904, 1940), Погребняк П. М. (1955, 1971), Тольський А. П. (1905, 1940), Говорова Т. Т. (1965), Гордієнко М. І. (1979, 1992, 2002, 2007), Ізюмський П. П. (1987), Гаєль А. Г. (1952, 1965), М'якушко В. К. (1978), Виноградов В. М. (1960, 1966), Дрюченко М. М. (1960), Редько Г. І. (1980, 1990), Мороз П. І. (2000, 2006) та низка інших дослідників (Barbarych et al., 1965; Barbarych et al., 1977; Pogribnyy & Zayachuk, 2013; Shamrai & Lakyda, 2012; Shlapak & Logvinenko, 1999; Zayachuk, 2014).

Незважаючи на вагомість і значущість наукових напрацювань, питання оцінювання стану і формування продуктивних соснових лісових насаджень та впливу будови ґрунтового профілю і фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву на структуру і продуктивність соснових лісових екосистем і надалі залишаються актуальними та потребують подальших наукових і практичних напрацювань, що сприятиме розробленню ефективних лісогосподарських заходів у соснових лісових насадженнях.

**Результати.** Проведення досліджень на території Дахнівського лісництва філії «Черкаське лісове господарство» включало детальний аналіз рослинного вкриття, що передбачало характеристику деревостану, підросту, підліску, трав'яного вкриття та ходу природного поновлення соснових лісових екосистем. Дослідження проведено у найбільш характерних частинах соснових насаджень, де визначено видовий склад рослинного вкриття.

Для досліджуваних соснових лісових екосистем характерним є наявність такого типового представника

епіфітної ліхенобіоти як гіпогімнія вздута (*Hypogymnia physodes* L.) на гілках і стовбурах сосни, що вказує на задовільний екологічний стан насаджень та стабільність соснових лісових екосистем.

Серед найхарактерніших представників живого надґрунтового вкриття досліджуваних соснових лісів є такі види: зірочник лісовий (*Rubra holostea* (L.) M.T.Sharple & E.A.Tripp (*Stellaria holostea* L.)), чистотіл великий (*Chelidonium majus* L.), смовдь гірська (*Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench), звіробій звичайний (*Hypericum perforatum* L. Moench.), синяк звичайний (*Echium vulgare* L.), зніт шорсткий (*Epilobium hirsutum* L.), жабрій ладаний (*Galeopsis ladanum* L.), золотушник звичайний (*Solidago virgaurea* L.), зірочник злаковидний (*Stellaria graminea* L.), самосил звичайний (*Teucrium chamaedrys* L.), хміль звичайний (*Humulus lupulus* L.), козельці великі (*Tragopogon dubius* Scop. (*Tragopogon majus* Jacq.)) орляк звичайний (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn), фіалка ранкова (*Viola tricolor* subsp. *matutina* (Klokov) Valentine (*Viola matutina* L.)), деревій майже звичайний (*Achillea millefolium* L.), тонконіг звичайний (*Poa palustris* L. (*Poa angustifolia* Wahlenb.)), очиток звичайний (*Hylothelephium telephium* (L.) H.Ohba (*Sedum telephium* L.)), костриця Беккера (*Festuca beckeri* (Hack.) Trautv.), кунічник тростининовий (*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth.), підмаренник справжній (*Galium verum* L.), мишії сизий (*Cenchrus americanus* (L.) Morrone (*Setaria glauca* (L.) P.Beauv.)).

Крім того, характерними представниками живого надґрунтового вкриття соснових лісів є: незабудка лісова (*Myosotis sylvatica* Ehrh. ex Hoffm.), молочай кипарисовидний (*Euphorbia cyparissias* L.), роман собачий (*Anthemis cotula* L.), суниця зелені (*Fragaria viridis* Weston) смілка поникла (*Silene nutans* L.), ожина шорстка (*Rubus hirtus* Waldst. & Kit.) та малина звичайна (*Rubus idaeus* L.), значна частина яких є джерелом недеревної продукції лісу та кормовою базою для мисливських рослиноїдних звірів (Ryabchuk & Zayachuk, 2004; Ryabchuk et al., 2000).

Соснові лісові екосистеми характеризуються наявністю поодинокого підросту сосни звичайної (*Pinus*

*sylvestris* L.), дуба звичайного (*Quercus robur* L.), робінії звичайної (*Robinia pseudoacacia* L.) та груші звичайної (*Pyrus communis* L.), а в підліску поодинокі трапляються бруслина бородавчаста (*Euonymus verrucosa* Scop.), бузина чорна (*Sambucus nigra* L.), жарновець віниковий (*Cytisus scoparius* (L.) Link (*Sarothamnus scoparius* (L.) Wimm. ex W.D.J.Koch)) та глід одноматочковий (*Crataegus monogyna* Jacq.), що загалом зумовлює формування відносно складної просторової структури соснового лісового фітоценозу та впливає на сезонний розвиток, зокрема, кущових видів (Adamenko et al., 2023).

Формула складу деревостану у досліджуваних соснових лісових насадженнях – 10Сз при відносній повноті деревостану – 0,6-0,7. У насадженні наявне природне поновлення сосни звичайної та дуба звичайного, однак кількість молодих деревних рослин є недостатньою, особливо на ділянках із наявним значним трав'яним вкриттям.

Дослідження ґрунтового покриву та опис ґрунтових генетичних горизонтів, проведені в 18 виділі 37 кварталу Дахнівського лісництва філії «Черкаське лісове господарство», показали, що під наметом чистих соснових лісових деревостанів сформувались дерново-підзолисті лісові ґрунти, з профілем типу: Нл+Не+E+ІP+P (табл. 1).

Дерново-підзолистий ґрунт під наметом чистих соснових деревостанів за структурою характеризується кубоподібним типом структурних ґрунтових агрегатів з вираженими гранями і ребрами у верхніх генетичних горизонтах ґрунтового профілю.

Щільність дерново-підзолистого ґрунту поступово зростає із глибиною від 1,36 г/см<sup>3</sup> у гумусово-елювіальному генетичному горизонті до 1,58 г/см<sup>3</sup> у елювіальному генетичному горизонті та до 1,62 г/см<sup>3</sup> у ілювіальному генетичному горизонті ґрунтового профілю (табл. 2). За оцінюванням щільності ґрунтового покриву, гумусово-елювіальний генетичний горизонт характеризується щільною будовою ґрунту, а елювіальний та ілювіальний горизонти – дуже щільною будовою ґрунтового покриву.

Пористість дерново-підзолистого ґрунту під наметом соснових деревостанів знижується із 39,27 % у гумусово-елювіальному генетичному горизонті до 34,50 %

Таблиця 1

**Ґрунтовий профіль дерново-підзолистого ґрунту соснових лісових екосистем Дахнівського лісництва філії «Черкаське лісове господарство»**

Горизонт та потужність, см	Опис горизонту
Нл (3-0)	лісовий настил, сформований із залишків хвої, сухих гілок та кори сосни, коричневатий, середньо розкладений, пухкий, свіжий, перехід різкий
Не (0-6)	бурувато-сірий, слабо елювіований, грудкуватий, тонкопористий, пухкий, з великою кількістю дрібних обвуглених органічних решток, піщаний, з окремими світлими плямами відмитого піску, насичений корінням дерев, свіжий, перехід різкий, НСІ скипає дуже слабо
Е (7-32)	палеувий до бруднувато-жовтого, грудкуватий, тонкопористий, пухкий, з невеликою кількістю скупчень дрібних обвуглених органічних решток, пухкий, піщаний зі світлими плямами відмитого піску, наявне коріння дерев, свіжий, перехід помітний, НСІ не скипає
І (33-78)	світло палеувий до білувато-сизого з іржаво-бурими щільними прошарками, пухкий, піщаний, наявні залізо-марганцеві конкреції, наявне коріння дерев, свіжий, перехід поступовий, НСІ не скипає
ІP (79-126)	білуватий з іржаво-бурими щільними прошарками, піщаний, поодинокі коріння дерев, свіжий, перехід поступово-хвилястий, НСІ не скипає
Р (127↓)	білуватий пісок, НСІ не скипає

**Щільність генетичних горизонтів дерново-підзолистого ґрунту соснових лісових насаджень  
Дахнівського лісництва**

Генетичний горизонт ґрунту	Маса кільця, г		Маса зразка ґрунту, г	Об'єм кільця, см <sup>3</sup>	Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	
	порожнього	з ґрунтом			окремого зразка	середня
He	279,19	432,72	153,53	112,76	1,36156	1,52122
E	279,19	457,35	178,16	112,76	1,57999	
I	279,19	462,10	182,91	112,76	1,62211	

у елювіальному генетичному горизонті та підвищується до 40,75 % у ілювіальному генетичному горизонті ґрунтового профілю (табл. 3). За оцінюванням пористості ґрунтового покриву всі генетичні горизонти характеризуються низькою пористістю ґрунту.

Аналіз фізико-механічних властивостей ґрунтового покриву у соснових лісових екосистемах Дахнівського лісництва філії «Черкаське лісове господарство» показав значну щільність та низьку пористість генетичних горизонтів дерново-підзолистих лісових ґрунтів.

Покращення фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву соснових лісових екосистем можливе внаслідок внесення органічних добрив при створенні лісових культур та догляді за ними, а також внаслідок формування мішаних лісових насаджень шляхом введення в склад лісового угруповання листяних видів деревних рослин.

Отримані результати досліджень можуть слугувати основою для розроблення рекомендацій, спрямованих на покращення структури ґрунтового покриву соснових лісових екосистем і підвищення родючості ґрунту під наметом соснових деревостанів у лісових екосистемах філії «Черкаське лісове господарство» ДП «Ліси України».

**Обговорення.** Черкаську область, згідно з морфологією рельєфу, поділяють на дві частини: Лівобережну та Правобережну. Правобережна частина формує Придніпровську височину, де відбуваються активні ерозійні процеси, що супроводжуються утворенням глибоких ярів і балок. З Лівобережного боку знаходиться Придніпровська низовина, для якої характерними є незначні підвищення та заболочені території (Engineering-geological conditions, 2024).

На ґрунтовій карті Черкаської області виділено дванадцять основних типів ґрунтів. Серед яких виокремлю-

ють: темно-сірі опідзолені ґрунти, чорноземи опідзолені, сірі опідзолені ґрунти, чорноземи глибокі середньо гумусні, лучні та чорноземно-лучні ґрунти. Також наявні дерново-середньо- і слабопідзолисті супіщані і суглинкові ґрунти, дерново-піщані, глинисто-піщані ґрунти, торфовища низинні та торфово-болотні ґрунти (Engineering-geological conditions, 2024; The project, 2014).

ґрунтовий покрив є невід'ємною складовою екосистеми, а взаємодія між фітоценозами і ґрунтом визначається низькою важливих процесів. Розкладання лісової підстилки, що відбувається під впливом фітоценозу і мікроорганізмів, відіграє значну роль у процесі ґрунтоутворення. Рослини виробляють органічні речовини, які внаслідок розкладання мікроорганізмами, утворюють органічний матеріал ґрунту, що безпосередньо впливає на структуру та родючість ґрунтового покриву. Таким чином, взаємодія фітоценозів із ґрунтом має важливе значення для формування природних екосистем та екологічних процесів у природному середовищі (Dyda & Henuk, 1999; Engineering-geological conditions, 2024; Nazarenko et al., 2003; Panas, 2006).

Умови існування для рослин визначаються не лише кліматичними чинниками, але й значною мірою ґрунтовим середовищем. Рослини взаємодіють із ґрунтом через кореневу систему, а їх успішний розвиток і продуктивність залежать від фізико-механічних і фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву (Dyda & Henuk, 1999; Engineering-geological conditions, 2024; Nazarenko et al., 2003; Panas, 2006).

Проведені дослідження у соснових екосистемах Дахнівського лісництва філії ДП «Ліси України» показали безпосередній вплив будови ґрунтового покриву та фізико-механічних властивостей дерново-підзолистих ґрунтів на склад та структуру рослинних угруповань соснових лісових насаджень. Це доповнює напрацювання

**Пористість генетичних горизонтів дерново-підзолистого ґрунту соснових лісових насаджень  
Дахнівського лісництва**

Генетичний горизонт ґрунту	Маса склянки, г			Маса ґрунту, г		Об'єм, см <sup>3</sup>		Пористість ґрунту, %	
	порожньої	з сухим ґрунтом	з водонасиченим ґрунтом	сухого	водонасиченого	води	ґрунту	окремого зразка	середня
He	97,24	247,69	292,08	150,45	57,00	43,2	110,0	39,27	38,17
E	46,16	103,04	116,98	41,02	194,84	13,8	40,0	34,50	
I	46,16	114,11	130,57	58,88	70,82	16,3	40,0	40,75	

та висновки інших науковців, зокрема Бельгарда А. Л. (1960), Герушинського З. Ю. (1996), Гордієнка М. І. (2002, 2007), Ізюмського П. П. (1987), Краснова В. П. (2009), Лакиди П. І. (2012), М'якушка В. К. (1978), Мірошник Н. В. (2016), Мороза П. І. (2000, 2006), Погребняка П. М. (1955, 1971), Погрібного О. О., Заячука В. Я. (2013), Редька Г. І. (1980, 1990), Шлапака В. П. (2007), Шлапака В. В. (2014), щодо взаємозалежності фітоценотичного вкриття та ґрунтового покриву в лісових екосистемах.

Підвищення родючості дерново-підзолистих ґрунтів у соснових лісових екосистемах можливе внаслідок внесення органічних добрив при створенні лісових культур та проведенні доглядів за ними, а також внаслідок формування мішаних лісових насаджень шляхом введення в склад лісового угруповання листяних видів деревних рослин (Henyk et al., 2023; Nazarenko et al., 2003; Panas, 2006; Shlapak & Logvinenko, 1999).

Ґрунтовий покрив впливає не лише на фізичні аспекти рослинного розвитку, але і на фітоценоз та його продуктивність у конкретному кліматичному районі. Це означає, що властивості ґрунту мають вагомe значення для формування рослинного вкриття та продуктивності фітоценозу. Загалом, взаємодія між рослинним вкриттям та ґрунтовим покривом визначає складні екосистемні процеси, які безпосередньо впливають на водний і тепловий режими та загальний екологічний стан лісових екосистем (Dyda & Henyk, 1999; Engineering-geological conditions, 2024; Maliuha & Raduchych, 2004; Nazarenko et al., 2003; Panas, 2006; Shlapak & Zvorska, 2024; Shlapak et al., 2023; Svitlichnyi & Piatkova, 2022).

**Висновки.** Соснові лісові фітоценози характеризуються значною розповсюдженістю та формують продуктивні лісові екосистеми на території філії «Черкаське лісове господарство» ДП «Ліси України».

У соснових лісових насадженнях розповсюдженим є епіфітний ліхенобіонт *Hypogymnia physodes* L., що вказує на задовільний екологічний стан насаджень та стабільність соснових лісових екосистем.

Серед представників живого надґрунтового покриву соснових лісових насаджень найпоширенішим є: *Rubra holostea* (L.) M.T.Sharple & E.A.Tripp,

*Chelidonium majus* L., *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench, *Hypericum perforatum* L. Moench., *Echium vulgare* L., *Epilobium hirsutum* L., *Galeopsis ladanum* L., *Solidago virgaurea* L., *Stellaria graminea* L.

Соснові лісові екосистеми із складом деревостану 10Сз при відносній повноті деревостану – 0,6-0,7, характеризуються наявністю поодиноких екземплярів у підрості (сосна звичайна, дуб звичайний, робінія звичайна і груша звичайна) та поодиноких екземплярів серед підліску (бруслина бородавчаста, бузина чорна, жарновець віниковий і глід одноматочковий), що зумовлює формування відносно складної просторової структури лісового фітоценозу.

Природне поновлення сосни звичайної та дуба звичайного є недостатнім, особливо на ділянках із наявним значним трав'яним вкриттям.

Під наметом чистих соснових лісових деревостанів сформувались дерново-підзолисті ґрунти, з профілем Нл+Не+E+I+P+P та кубоподібним типом структурних ґрунтових агрегатів з вираженими гранями і ребрами у верхніх генетичних горизонтах ґрунтового профілю.

Щільність дерново-підзолистого ґрунту під наметом чистих соснових деревостанів поступово зростає із глибиною. Гумусово-елювіальний генетичний горизонт характеризується щільною будовою ґрунту (1,36 г/см<sup>3</sup>), а елювіальний та ілювіальний горизонти – дуже щільною будовою ґрунтового покриву (відповідно 1,58 г/см<sup>3</sup> та 1,62 г/см<sup>3</sup>).

Усі генетичні горизонти дерново-підзолистого ґрунту у соснових лісових екосистемах характеризуються низькою пористістю. Пористість гумусово-елювіального генетичного горизонту складає 39,27 % та знижується до 34,50 % у елювіальному генетичному горизонті, а далі підвищується до 40,75 % у ілювіальному генетичному горизонті ґрунтового профілю.

Результати досліджень можуть використовуватись під час розроблення рекомендацій, спрямованих на покращення структури ґрунтового покриву соснових лісових екосистем і підвищення родючості ґрунту під наметом соснових деревостанів у лісових екосистемах філії «Черкаське лісове господарство» ДП «Ліси України».

#### Бібліографічні посилання:

1. Adamenko, S., Shlapak, V., Zayachuk, V., Kozachenko, I., & Mamchur, V. (2023). The influence of changing some climatic conditions on the phenological phases of the development of native bush of Forest-Steppe zone plants. *Folia Forestalia Polonica, Series A – Forestry*, 65(2), 68–75. doi: 10.2478/ffp-2023-0007
2. Barbarych, A. I., Bradis, Ye. M., Vernychenko, Yu. I., Visiulina, O. D., Dobrochayeva, D. N., Dubovyk, O. M., ... Shevchenko, S. V. (1977). *Vyznachnyk roslyn Ukrainy Karpatskyykh Karpat. [Keys to higher plants of Ukrainian Carpathians]*. Kyiv: Naukova dumka, 434 p. (in Ukrainian).
3. Barbarych, A. I., Bradis, Ye. M., Visiulina, O. D., Volodchenko, V. S., Dobrochayeva, D. N., Karnaukh, Ye. D., ... Khrzhanovsky, V. H. (1965). *Vyznachnyk roslyn Ukrainy. [Keys to higher plants of Ukraine]*. Kyiv: Urozhay, 875 p. (in Ukrainian).
4. Dyda, A. P., & Henyk, Ya. V. (1999). Doslidzhennia gruntiv u polovykh umovakh. [Soil research in the field]. *UkrDLTU, Lviv*, 34 (in Ukrainian).
5. Gaiova, J. Yu., & Korotchenko, I. A. (2013). Lisova roslynnist z uchastiu *Daphne cneorum* L. na terytorii Cherkasko-Chyhyrinskoho heobotanichnoho raionu. [Forest vegetation with *Daphne cneorum* L. in the Cherkassko-Chyhyrinsky Geobotanical district]. *Scientific Bulletin of UNFU* 23(7), 27–33. Access mode: [https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2013/23\\_7/27\\_Gaj.pdf](https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2013/23_7/27_Gaj.pdf). (in Ukrainian).
6. Henyk, Ya. V., & Zayachuk, V. Ya. (2015). Suktsesii roslynnosti na posttekhnohennykh terytoriiakh Kolomyiskoho buruvuhilnoho rodovysshcha. [Vegetation successions in the post-technogenic territories of the Kolomyia lignite deposit]. *Scientific Bulletin of UNFU*, 25(6), 119–124. Access mode: <https://nv.nltu.edu.ua/index.php/journal/article/view/923>. (in Ukrainian).

7. Henyk, Ya., Popovych, V., Zayachuk, V., Dyda, O., Gociy, N., & Bosak, P. (2023). Transformational processes in post-technogenic ecosystems of Kolomyia lignite and Yaziv sulfur deposits in Western Ukraine. *Ecological Questions*. Online. 29 May 2023, 34(4), 1–25. doi: 10.12775/EQ.2023.040
8. Inzhenerno-geologichni umovy Cherkaskoi oblasti. [Engineering-geological conditions of the Cherkasy region]. (2024). URL: [https://geotop.com.ua/inzhenerno-geologicheskie-usloviya-cherkasskoy-oblasti\\_ua.php](https://geotop.com.ua/inzhenerno-geologicheskie-usloviya-cherkasskoy-oblasti_ua.php). (in Ukrainian).
9. Kucheriavyi, V. P. (Ed.). (2001). *Slovnnyk taksonomichnykh nazv derevnykh roslin*. [Dictionary of taxonomic names of woody plants]. *Svit*, Lviv, 148 (in Ukrainian).
10. Maliuha, V. M., & Raduchych, M. I. (2004). Zmina fizyko-khimichnykh vlastyvostei hruntu pid diieiu zakhysnykh lisovykh nasadzen. [Changes in the physical and chemical properties of the soil under the influence of protective forest plantations]. *Scientific Bulletin of NAU. Forestry*, 71, 184–190. (in Ukrainian).
11. Miroshnyk, N. V. (2016). Osoblyvosti antropohennoi transformatsii travianykh fitotsenoziv lisovykh ekosystem Cherkaskoi oblasti. [Peculiarities of anthropogenic transformation of herbaceous phytocenoses of forest ecosystems of Cherkasy region]. *Biological systems*, 8(1), 71–78. Access mode: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvchu\\_biol\\_2016](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvchu_biol_2016) (in Ukrainian).
12. Musienko, S. I., Lukyanets, V. A., Bondarenko, V. V., Rumiantsev, M. H., & Kobets, O. V. (2020). Typolohichne riznomanittia rekreatsiino-ozdorovchykh lisiv Livoberezhnoi Ukrainy. [Typological diversity of recreational and health-improving forests in Left-Bank Ukraine]. *Scientific Bulletin of UNFU*, 30(5), 31–35. doi: 10.36930/40300505 (in Ukrainian).
13. Musienko, S. I., Rumiantsev, M. H., Lukyanets, V. A., Tarnopiiska, O. M., Bondarenko, V. V., & Yushchuk, V. S. (2021). Stan i produktyvnist sosnovykh nasadzen u Lisostepovii chastyni Kharkivskoi oblasti. [Condition and productivity of pine plantations in the Forest-steppe part of Kharkiv Region]. *Scientific Bulletin of UNFU*, 31(6), 41–47. doi: 10.36930/40310605. (in Ukrainian).
14. Nazarenko, I. I., Polchyna, S. M., & Nikorych, V. A. (2003). *Gruntoznavstvo: pidruch.* [Soil science: textbook]. Book of the XXI century, Chernivtsi, 400 (in Ukrainian).
15. Panas, R. M. (2006). *Gruntoznavstvo: pidruch.* [Soil science: textbook]. *Novy svit-2000*, Lviv, 372 (in Ukrainian).
16. Pogribnyy, O. O., & Zayachuk, V. Ya. (2013). Typolohichna otsinka sosny zvychainoi v Ukrainykykh Karpatakh. [Typological evaluation of Scots pine in the Ukrainian Carpathians]. *Scientific Bulletin of UNFU*, 23(5), 118–128 (in Ukrainian). Access mode: [https://nv.ntu.edu.ua/Archive/2013/23\\_5/118\\_Pog.pdf](https://nv.ntu.edu.ua/Archive/2013/23_5/118_Pog.pdf).
17. Pohribnyi, O., Shlapak, V., Zayachuk, V., Khomiuk, P., & Pohribna, L. (2021). Infertile and less infertile forest types in the Ukrainian Carpathians: Classification and complementation. *Scientific Horizons*, 24(11), 57–71. doi: 10.48077/sciHor.24(11).2021.57-71
18. POWO (2024). *Plants of the World Online*. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet. Access mode: <http://www.plantsoftheworldonline.org/> Retrieved 12 February 2024.
19. Proekt orhanizatsii ta rozvytku lisovoho hospodarstva Derzhavnoho pidpriumstva «Cherkaske lisove hospodarstvo» Cherkaskoho oblasnoho upravlinnia lisovoho ta myslyvskoho hospodarstva. [The project of the organization and development of forestry of the Cherkasy Forestry State Enterprise of the Cherkasy Regional Department of Forestry and Hunting]. (2014). State Agency of Forest Resources of Ukraine, Ukrainian State Project Forest Management Production Association, Ukrainian Forest Management Expedition. Irpin: Ukrderzhlisproekt, 245 (in Ukrainian).
20. Ryabchuk, V. P., & Zayachuk, V. Ya. (2004). Ratsionalne vykorystannia nederevnykh resursiv yak zasib pidvyschennia produktyvnosti lisu. [Rational use of non-timber resources as a means of increasing forest productivity]. *Scientific Bulletin of UNFU*, 14(5), 254–260 (in Ukrainian). Access mode: [https://nv.ntu.edu.ua/Archive/2004/14\\_5/51.pdf](https://nv.ntu.edu.ua/Archive/2004/14_5/51.pdf).
21. Ryabchuk, V. P., Zayachuk, V. Ya., & Osadchuk, L. S. (2000). *Praktykum z nederevnoi produktsii lisu ta pidsobnoho hospodarstva*. [Workshop on non-timber products of the forest and subsidiary economy: workshop]. VMS, Lviv, 161 (in Ukrainian).
22. Shamrai, A. E., & Lakyda, P. I. (2012). Typolohichna struktura sosnovykh lisiv Cherkaskoho boru. [Typological structure of pine forests of the Cherkaskiy Bir]. *Scientific reports of NULES of Ukraine*. Ser.: Forestry and decorative horticulture. Vol. 171(3), 248–251. Access mode: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau\\_lis\\_2012\\_171%283%29\\_41](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_lis_2012_171%283%29_41) (in Ukrainian).
23. Shlapak, V. P., & Logvinenko, I. I. (1999). *Chyhyrnytskyi bir: monohrafiia*. [Chyhyrnytskyi Bir: monograph]. *Prestige Inform*, Lviv, 110 (in Ukrainian).
24. Shlapak, V. P., & Shlapak, V. V. (2007). Lisovi kultury prof. Z. S. Holovianka na Chyhyrynshchyni. [Forest crops prof. Z.S. Holovianko in the Chyhyryn region]. *Scientific Bulletin of UNFU*, 17(4), 8–15. Access mode: [https://nv.ntu.edu.ua/Archive/2007/17\\_4/8\\_Szlapak\\_17\\_4.pdf](https://nv.ntu.edu.ua/Archive/2007/17_4/8_Szlapak_17_4.pdf). (in Ukrainian).
25. Shlapak, V. P., & Zvorska, N. V. (2024). Volohozabezpechenist i rodiuchist gruntu v systemi lisovykh smuh Pravoberezhnoho Lisostepu. [Moisture supply and soil fertility in the windbreak system of the Right-Bank Forest-Steppe]. *Scientific Bulletin of UNFU*, 34(1), 7–13 (in Ukrainian). doi: 10.36930/40340101
26. Shlapak, V. P., Savchenko, O. M., & Adamenko, S. A. (2023). Ahrokhimichni vlastyvosti lisovykh gruntiv Zhrebkivskoho lisnytstva filii "Ananivske lisove hospodarstvo" DP "Lisy Ukrainy". [Agrochemical properties of forest soils of Zhrebkiv Forestry of the branch "Ananyivske Forestry" of SE "Forests of Ukraine"]. *Scientific Bulletin of UNFU*, 33(4), 12–18 (in Ukrainian). doi: 10.36930/40330402.
27. Shlapak, V. P., Savchenko, O. M., & Adamenko, S. A. (2023). Osoblyvosti fraktsiinoho vplyvu pidstylky na nadkhodzhennia mikroelementiv u grunt v umovakh Zhrebkivskoho lisnytstva DP "Ananivske lisove hospodarstvo". [Features of the fractional influence of substrate on the inclusion of micro elements in the soil in the conditions of the Zhrebkiv forestry of the Ananyiv forest husbandry]. *Scientific Bulletin of UNFU*, 33(3), 7–12 (in Ukrainian). doi: 10.36930/40330301.
28. Shlapak, V. V. (2013). Typolohichna otsinka nasadzen Prytiasmysnykykh boriv. [Typological evaluation of the stands of Prytiasmysnyi Bory]. *Scientific bulletin of UNFU*, 23(6), 46–54. Access mode: [https://nv.ntu.edu.ua/Archive/2013/23\\_6/37.pdf](https://nv.ntu.edu.ua/Archive/2013/23_6/37.pdf). (in Ukrainian).

29. Svitlichnyi, O. O., & Piatkova, A. V. (2022). Vodna eroziia gruntiv Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. [Water soil erosion in Right-Bank Ukrainian Forest-Steppe Zone]. Odesa National University Herald. Series: Geography and geology, 26, (2(39)), 51–63 (in Ukrainian). doi: 10.18524/2303-9914.2021.2(39).246191.
30. Tkach, V. P., Kobets, O. V., & Rumiantsev, M. G. (2018). Vykorystannia potuzhnosti lisovykh masyviv lisamy Ukrainy [Use of forest site capacity by forests of Ukraine]. Forestry and Forest Melioration, 132, 3–12 (in Ukrainian). doi: 10.33220/1026-3365.132.2018.3.
31. Zayachuk, V. Ya. (2014). Dendrolohiia: pidruch. [Dendrology: Handbook]. Spolom, Lviv, 676 (in Ukrainian).

**Kliuchka, S. I.**, PhD (Pedagogical Sciences), Assistant Professor, Cherkasy State Technological University, Cherkasy, Ukraine

**Chemerys, I. A.**, PhD (Biological Sciences), Assistant Professor, Cherkasy State Technological University, Cherkasy, Ukraine

**Henryk, Ya. V.**, Doctor (Agricultural Sciences), Professor, National University of Forestry and Wood Technology, Lviv, Ukraine

**Zayachuk, V. Ya.**, PhD (Agricultural Sciences), Assistant Professor, National University of Forestry and Wood Technology, Lviv, Ukraine

**Horbenko, N. Ye**, PhD (Agricultural Sciences), Assistant Professor, National University of Forestry and Wood Technology, Lviv, Ukraine

**Structure and properties of soil cover in pine forest ecosystems within the territory of the "Cherkasy forestry enterprise" of the state enterprise "Forests of Ukraine"**

This article presents the results of research on the structure and physico-mechanical properties of the soil cover in pine forest plantations of the Dnipro Upland, which are characterized by significant prevalence and form productive forest ecosystems within the forest fund of the "Cherkasy Forestry Enterprise" of the State Enterprise "Forests of Ukraine". The species composition of phytocenoses of pine forest ecosystems, which are characterized by relatively significant biodiversity, has been determined. Common species in the herbaceous cover of pine plantations include: greater stitchwort (*Stellaria holostea* L.), greater celandine (*Chelidonium majus* L.), mountain hog's fennel (*Peucedanum oreoselinum* L. Hofm.), common St. John's wort (*Hypericum perforatum* L. Moench.), viper's bugloss (*Echium vulgare* L.), great willowherb (*Epilobium hirsutum* L.), red hemp-nettle (*Galeopsis ladanum* L.), European goldenrod (*Solidago virgaurea* L.), and lesser stitchwort (*Stellaria graminea* L.). The presence of undergrowth – Scots pine (*Pinus sylvestris* L.), common oak (*Quercus robur* L.), black locust (*Robinia pseudoacacia* L.), and common pear (*Pyrus communis* L.), as well as understory – spindle tree (*Euonymus verrucosa* Scop.), elderberry (*Sambucus nigra* L.), and hawthorn (*Crataegus monogyna* Jacq.), indicates the formation of a relatively complex spatial structure of pine forest ecosystems with a stand composition of 10 Ps (*Pinus sylvestris*). The structure of the soil profile has been established, and the physico-mechanical properties of the genetic horizons of the soil cover of pine forest plantations have been determined. Under the canopy of pure pine stands, podzolic soils have formed with Ah+Eh+E+I+IIr+C soil profile. The genetic horizons (humus eluvial, eluvial, and illuvial) of podzolic soils in pine forest ecosystems of the "Cherkasy Forestry Enterprise" are characterized by high density and low porosity. The density of podzolic soil increases down the profile from 1.36 g/cm<sup>3</sup> in the humus-eluvial horizon to 1.58 g/cm<sup>3</sup> in the eluvial horizon and up to 1.62 g/cm<sup>3</sup> in the illuvial genetic horizon. The porosity of the humus eluvial genetic horizon of the soil is 39.27% and decreases to 34.50% in the eluvial horizon, then increases to 40.75% in the illuvial genetic horizon of the soil profile. The application of organic fertilizers in the establishment of pine forest plantations and the formation of mixed forest ecosystems by introducing deciduous tree species into pine forest communities will contribute to improving the physico-mechanical properties and fertility of the soil cover and increasing the productivity of forest plantations in pine ecosystems within the forest fund of Cherkasy region.

**Key words:** forest ecosystems, pine plantations, plant cover, soil genetic horizons, soil physical and mechanical properties, Dnieper Upland.