

Міністерство освіти і науки України
Університет митної справи та фінансів
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

БОЖКО КАТЕРИНА МИКОЛАЇВНА

УДК 631.42

ДИСЕРТАЦІЯ

**ЕКОЛОГІЧНІ ТА МІКРОМОРФОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БАЙРАЧНИХ
ЕДАФОТОПІВ ПІВДЕННО-СХІДНОЇ УКРАЇНИ
(ДІАГНОСТИКА, ОХОРОНА, ПРОГНОЗ ВИЖИВАННЯ)**

03.00.16 – екологія

Біологічні науки

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Божко К. М.

(підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Науковий керівник: Білова Наталія Анатоліївна,
доктор біологічних наук, професор

Дніпро – 2021

АНОТАЦІЯ

Божко К. М. Екологічні та мікроморфологічні властивості байрачних едафотопів південно-східної України (діагностика, охорона, прогноз виживання). – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 «Екологія». – Університет митної справи та фінансів, Дніпро, 2021.

У дисертації викладені результати дослідження екологічних та мікроморфологічних властивостей едафотопів південного варіанта байрачних лісів південно-східної України на прикладі байраку «Військове» порівняно з відповідними властивостями північного варіанта байрачних лісів на прикладі байраку «Капітанівський».

Визначено видовий склад та проведено флористичний аналіз рослинності 14-ти пробних площ північного та південного варіантів байрачних біогеоценозів. Розшифровано особливості мікроморфологічної будови ґрунтів, зокрема: мікроскладення, характер агрегованості та морфології порожнин під лісовою рослинністю різних варіантів байраків. Досліджено агрегатний склад ґрунтів (коефіцієнт структурності та вміст агрономічно цінної фракції) під різними варіантами байрачної рослинності. Визначено водостійкість структурних агрегатів ґрунтів (фракцій: 0,25–0,50 мм, 0,50–1,00 мм, 1,00–2,00 мм) досліджуваних пробних площ. Визначено загальний склад гумусу, співвідношення гумінових та фульво кислот ґрунтів основних типів біогеоценозів байраків.

Уперше проведено порівняння екологічних та мікроморфологічних властивостей едафотопів північного та південного варіантів байрачних біогеоценозів та степової цілини. Визначено характер ґрунтотвірних процесів природних байрачних лісів південно-східної України. За результатами досліджень запропоновані заходи, спрямовані на охорону байрачних лісів, як ключових компонентів екологічної мережі південно-східної України.

У роботі застосовані методи дослідження: польові геоботанічні, ґрунтово-мікроморфологічний, фізичні, хімічні, лабораторно-аналітичні, статистичні методи обробки та аналізу даних.

Матеріали роботи впроваджено у практичній роботі Дніпровсько-Орільського природного заповідника при створенні штучних лісових екосистем в умовах яружно-балкового ландшафту на площі 150 га, в навчальний процес біолого-екологічного факультету Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара при викладанні курсів: «Екологічне ґрунтознавство» та «Екологічний моніторинг ґрунтів», в навчальний процес комунального закладу «Технічний ліцей імені Анатолія Лигуна» Кам'янської міської ради при викладанні курсу «Біологія та екологія».

Всі типи біогеоценозів пробних площ катени, закладеної у байраку «Капітанівський» належать до трофотопу Дас (за О. Л. Бельгардом). Отримані нами результати показали, що фітоценотичні картини на схилах північної та південної експозиції та у тальвезі байраку «Капітанівський» різняться. Пробні площі верхньої третини схилу північної експозиції та схилу південної експозиції це – пакленово-ясеневі діброви. Пробні площі середньої та нижньої третини північної експозиції та тальвегу байраку – кленово-липово-ясеневі діброви. У деревостані доміанти і кодоміанти різняться співвідношенням, діаметром стовбура й висотою. Зімкнутість крони становить 0,7 на верхній третині північної експозиції та середній третині південної, 0,8 – на середній третині північної експозиції та нижніх третинах обох експозицій, 0,9 – у тальвезі байраку, 0,6 – на верхній третині південної експозиції. Тип лісорослинних умов на верхній третині схилу північної експозиції та на середній третині схилу південної експозиції – суглинок свіжуватий (СГ₁₋₂), на середній третині північної експозиції та на нижніх третинах схилів обох експозицій – суглинок свіжий (СГ₂), у тальвезі байраку – суглинок вологуватий (СГ₂₋₃), а на верхній третині схилу південної експозиції – суглинок сухуватий (СГ₁). Світлова структура на верхній третині схилу північної експозиції та на верхній і середній третині схилу південної експозиції – напівтіньова, на інших пробних площах – тіньова. У деревостані зазвичай: насінневі та порослеві *Quercus robur* L.,

Fraxinus excelsior L., *Acer platanoides* L., *Acer campestre* L., *Tilia cordata* Mill. Чагарниковий підлісок із *Euonymus verrucosa* Scop. та *Euonymus europaea* L., подекуди – *Sambucus nigra* L., на нижній третині схилу північної експозиції з'являється в'яз та на схилі південної експозиції у підрослі. Найбільше проєктивне покриття травостою складають: *Stellaria holostea* L. на верхній третині північної експозиції, *Stellaria holostea* L. та *Polygonatum multiflorum* (L.) All. на середній третині північної експозиції, *Viola odorata* L. на нижній третині північної експозиції, *Aegopodium podagraria* L. у тальвезі, *Asarum europaeum* L. та *Stellaria holostea* L. на нижній третині південної експозиції, *Stellaria holostea* L., *Scutellaria altissima* L., *Pulmonaria obscura* Dumort на середній третині південної експозиції, *Viola odorata* L. на середній третині південної експозиції.

Мікроморфологічні дослідження ґрунтів байраку «Капітанівський» виявили, що найпотужніший шар пухкого, агрегованого мікроскладення спостерігається в ґрунтах середньої третини північної експозиції, тальвезі і нижніх третинах обох експозицій, для яких характерні свіжі та вологуваті лісорослинні умови. Дослідження виявили значну агрегованість верхніх горизонтів ґрунтових профілів, майже повну відсутність неагрегованого матеріалу. Характер структуроутворення, насамперед, зоогенного походження. Здебільшого копролітового характеру агрегати містять добре перероблені рослинні залишки, наявні активні процеси гуміфікації. Середня ширина подовжених міжагрегатних пор 0,4–0,6 мм. Міжагрегатні пори каналоподібні, гіллясті, утворюють єдину мережу пустот. Площа видимих пор 35–45 %. У міжагрегатних порах трапляються викиди дрібних безхребетних.

Найвищий показник коефіцієнта структурності (K) ґрунтів байраку «Капітанівський» (12,74 та 9,45) характерний для свіжої липово-ясеневої діброви із зірочником та свіжої липово-ясеневої діброви з широкотрав'ям середньої та нижньої третини північної експозиції відповідно. Найнижчі показники K властиві сухуватій пакленово-ясеневої діброві верхньої третини південної експозиції. Уміст агрономічно цінної фракції (0,50–2,00 мм) досить високий: 74,09 % – у верхніх горизонтах та 54,27 – у нижніх.

Максимальний показник водостійкості структурних агрегатів (V) теж у свіжої липово-ясеневої діброви із зірочником (95,07 %) та дуже високий (93,27 %, 92,03 %) на нижніх третинах північної та південної експозицій відповідно. Найменше значення показника V (83,43 %) характерне для верхньої третини схилу південної експозиції – сухуватої пакленово-ясеневої діброви.

Потужність гумусового горизонту ґрунтів байраку «Капітанівський» найвища в тальвезі байраку (≥ 230 см) на делювіальних відкладеннях, пробний площах середньої та нижньої третин північної експозиції (90 см та 87 см). Трохи менша потужність гумусового горизонту на середній та нижній третині схилу південної експозиції (85 см та 82 см). У верхньому горизонті ґрунтового профілю свіжої липово-ясеневої діброви загальний вміст гумусу високий – 8,83 %. Запаси гумусу також високі – 165,0 т/га. Профільний розподіл гумусу поступово спадний. Ступінь гуміфікації змінюється від високого до дуже високого (34,0–61,0 %). Тип гумусу – гуматний.

Всі типи біогеоценозів пробних площ катени, закладеної у байраку «Військове» належать до трофотопу Dп. Верхня третина схилу північної експозиції – чорнокленова діброва, інші пробні площі представлені пакленовими дібровами. Зімкнутість крони на верхніх третинах схилів – 0,7, на середніх – 0,8, на нижніх третинах та у тальвегу байраку – 0,9. Тип лісорослинних умов на верхніх третинах схилів обох експозицій та на середній третині південної експозиції – суглинок свіжуватий (СГ₁₋₂), на середній третині схилу північної експозиції та на нижніх третинах схилів обох експозицій – суглинок свіжий (СГ₂), у тальвезі байраку – суглинок вологий (СГ₃). Світлова структура на верхній третині схилу північної експозиції та на верхній і середній третині схилу південної експозиції – напівтіньова, на інших пробних площах – тіньова. У деревостані зазвичай: насінневі та порослеві *Quercus robur* L., *Acer campestre* L., у верхній третині північної експозиції – *Acer tataricum* L. та *Pyrus communis* L. В нижніх третинах схилів поодинокі у підрості зустрічається ясен та липа. Чагарниковий підлісок із *Euonymus verrucosa* Scop. та *Euonymus europaea* L., подекуди – *Sambucus nigra* L. У трав'янистому покриві найбільше проєктивне покриття складають: *Chelidonium*

majus L. на верхній третині північної експозиції, *Viola odorata* L. та *Aegopodium podagraria* L. на середній третині північної експозиції, *Aegopodium podagraria* L. на нижній третині північної експозиції та у тальвезі байраку складає 70–85% , *Aegopodium podagraria* L. та *Geranium robertianum* L. на нижній третині південної експозиції, *Viola odorata* L. на середній третині південної експозиції, *Anthriscus sylvestris* L. на верхній третині південної експозиції.

Мікроморфологічна структура досліджуваних ґрунтів байраку «Військове» свідчить, що верхні гумусові горизонти дуже добре структуровані та гуміфіковані. Колір мікрошліфів темно-бурий майже чорний, обумовлений гумусо-глинистою плазмою. Продукти гуміфікації і мінералізації надають ґрунтовій масі бурого відтінку і, таким чином, характеризують інтенсивність процесу розкладання. Деяка неоднорідність мікробудови обумовлена наявністю великої кількості рослинних залишків. Різний ступінь гуміфікації, наявність повністю мінералізованих залишків, переважно мулевий тип гумусу вказують на високу швидкість та активність процесів розкладання рослинних залишків. Площа видимої поверхні складає 30–40 %.

Найвищі показники коефіцієнта структурності ґрунтів байраку «Військове» (8,87 та 8,25) характерні для свіжої пакленової діброви з яглицею середньої та нижньої третин північної експозиції відповідно. Найнижчий показник K (3,79) властивий свіжуватій пакленовій діброві з бугилою верхньої третини південної експозиції. Найвищі показники водостійкості структурних агрегатів V (88,01 % та 87,93 %) характерні теж для свіжої пакленової діброви з яглицею нижніх третин північної та південної експозиції відповідно.

Потужність гумусового горизонту найвища в тальвезі байраку «Військове» на делювіальних ґрунтах (≥ 60 см) та пробних площах середньої та нижньої третин північної експозиції (79 см та 76 см). У верхньому горизонті ґрунтового профілю свіжої пакленової діброви з яглицею загальний вміст гумусу високий – (9,3 %). Запаси гумусу в горизонті 0–20 см також високі (180 т/га). Профільний розподіл гумусу поступово спадний. Тип гумусу змінюється від гуматного до фульватно-

гуматного, ступінь гуміфікації з глибиною ґрунтового розрізу змінюється від високого до середнього (36,7–29,1).

Дослідження комплексних властивостей едафотопів виявили, що в типах лісу північного варіанта байраку (Dac) порівняно з типами (Dn) південного варіанта байраків вища агрегованість ґрунтів, вищі показники водостійкості структурних агрегатів, більша потужність гумусових горизонтів ґрунтових профілів на аналогічних ділянках схилів. Уміст гумусу в поверхневих горизонтах значної різниці не має. Тобто структурно-гумусовий стан кращий у ґрунтах північного варіанта, що зумовлено особливостями кліматичних умов і, як наслідок, сприятливішими флористичним складом та структурою комплексу ґрунтових безхребетних.

Наші дані підтвердили положення професорів О. Л. Бельгарда та А. П. Травлеєва, що ліси в степовій зоні, на відміну від лісової зони, позитивно впливають на комплексні властивості ґрунту. Байрачні чорноземи характеризуються активним біогенним мікроструктуроутворенням, результатом якого є значна агрегованість та пухкість мікроструктури.

Структура природних байрачних екосистем характеризується таким поєднанням едифікаторів, асектаторів, екотопу та мікрокліматичних умов існування, що сформувало стійкі байрачні біогеоценози з активними ґрунтовірними процесами, які є вдалим прикладом при створенні штучних лісів. Для стимуляції сільватизації в захисних лісосмугах, що є єдиним потужним і ефективним засобом боротьби з дефляцією, необхідні дії, спрямовані на моделювання структурно-функціональної організації байрачних лісових екосистем, охорону, відновлення і, взагалі, потребують постійної уваги і контролю.

Ключові слова: байрачні ліси, едафотоп, екологічні властивості, структурний стан, мікоморфологія.

SUMMARY

Bozhko K. M. Ecological and micromorphological properties of ravine edaphotopes in Southeastern Ukraine (diagnosis, protection, survival prognosis). – Qualification scientific work on the rights of a manuscript.

Dissertation for the Candidate of Biological Science degree: specialty 03.00.16 «Ecology». – University of Customs and Finance, Dnipro, 2021.

The dissertation considers the features of ecological and micromorphological properties of ravine edaphotopes in Southeastern Ukraine on example of the northern («Kapitanovsky» ravine) and southern («Viyskove» ravine) variants of ravine biogeocenoses. Plant species composition was determined, and floral analysis of vegetation within 14 sampling sites was carried out in the northern and southern variants of ravine biogeocenoses. The features of soil micromorphological structure were described, in particular soil micro-texture, aggregation, and cavity morphology patterns of soil under forest vegetation in the various variants of ravines. Soil aggregate composition (structural coefficient and content of agronomically valuable structural aggregates) under various variants of ravine vegetation was studied. Water resistance of soil structural aggregates (with fractions: 0.25–0.50 mm, 0.50–1.00 mm, 1.00–2.00 mm) in the studied sampling sites was determined. Total humus composition, ratio of humic and fulvic acids of soils in the main types of ravine biogeocenoses were represented.

Ecological and micromorphological properties of edaphotopes in the northern and southern variants of ravine biogeocenoses and native steppe were newly compared. Behavior of soil forming processes in native ravine forests of south-eastern Ukraine was determined. Based on the research results, measures aimed at protecting ravine forests as key components of an ecological network under condition of south-eastern Ukraine were proposed.

The following research method were used in the scientific work: field geobotanical, soil micromorphological, physical, chemical, laboratory testing, statistical methods of data processing and analysis.

The results of the work were implemented in the practices of the Dnipro-Orel Nature Reserve when creating artificial forest ecosystems under conditions of gully-ravine landscape on an area of 150 hectares; in the educational process of Biology and Ecology Faculty of the Oles Gonchar Dnipro National University when teaching «Ecological soil science» and «Ecological soil monitoring» courses; in the educational process of the

municipal institution «Technical Lyceum named after Anatoly Ligon» of Kamensky City Council when teaching «Biology and ecology» course.

All types of biogeocenoses within the sampling sites of the catena laid in the «Kapitanovsky» ravine belong to Dac trophotope. Our results showed that phytocenotic patterns were different on the north- and south-facing slopes and on the thalweg in «Kapitanovsky» ravine. The sampling sites on the upper third of the north-facing slope and that on the south-facing slope were represented with ash-maple oakeries. The sampling sites on the middle and lower thirds of the north-facing slopes and that in ravine thalweg were represented with linden-ash-maple oakeries. The following plant species usually occurred in the forest stand: seed and sprout *Quercus robur* L., *Fraxinus excelsior* L., *Acer platanoides* L., *Acer campestre* L., *Tilia cordata* Mill. Shrubby undergrowth with *Euonymus verrucosa* Scop. and *Euonymus europaea* L., in some places *Sambucus nigra* L.; elm trees appear on the lower third of north-facing slope, and its undergrowth occurred on south-facing slope. The largest projective coating of the herbage was composed of the following plant species: *Stellaria holostea* L. in the upper third of north-facing slope, *Stellaria holostea* L. and *Polygonatum multiflorum* (L.) All. in the middle third of north-facing slope, *Viola odorata* L. in the lower third of north-facing slope, *Aegopodium podagraria* L. in the thalweg, *Asarum europaeum* L. and *Stellaria holostea* L. in the lower third of south-facing slope, *Stellaria holostea* L., *Scutellaria altissima* L., *Pulmonaria obscura* Dumort in the middle third of south-facing slope, *Viola odorata* L. in the middle third of south-facing slope.

Soil micromorphology studies in the "Kapitanovsky" ravine found that the thickest layer of loose, aggregated micro-texture was observed in soils on the middle third of north-facing slope, in thalweg, and on the lower thirds of both exposures, which were characterized by fresh and moist forest-growing conditions. The studies have revealed significant aggregation of the upper horizons in soil profiles, almost complete absence of non-aggregated material. The nature of structure formation is primarily of zoogenic origin. Aggregates, mainly caused by earthworm dejection, contain well-digested plant residues; active humification processes were observed. The average width of elongated interaggregate pores was 0.4–0.6 mm. Interaggregate pores are channel-like, branched,

and form a common void network. The visible pore area was 35–45%. Small invertebrate casts occurred in interaggregate pores.

The highest coefficient of soil structure in the "Kapitanovsky" ravine (12.74 and 9.45) was typical for the middle and lower third of north-facing slope, respectively. The lowest values (K) were typical for the upper third of south-facing slope. The maximum (95.07 %) and very high (93.27 %) values of water resistance index of structural aggregates (V) were also found in the lower thirds of the north- and south-facing slopes, respectively. The lowest value of the V indicator (83.43 %) was typical for the upper third of south-facing slope, the dryish ash-maple oakery.

Humus horizon thickness in soils of the «Kapitanovsky» ravine was highest in the thalweg, sampling sites in the middle and lower thirds of north-facing slope (90 cm and 87 cm). Slightly lower thickness of the humus horizon was in the middle and lower third of south-facing slope (85 cm and 82 cm). In the upper horizon of soil profile in a fresh lime-ash oakery, the total humus content was high: 8.83 %. Humus reserves were also high: 165.0 t/ha. The profile distribution of humus was gradually decreases. The degree of humification varied from high to very high (34.0–61.0 %). The humus type was humate.

All the types of biogeosenoses on sampling sites of the catena laid in «Viyskove» ravine belong to Dn trophotope. The upper third of north-facing slope was covered with Tatarian maple oakery; the rest of the sampling sites were represented by field maple oakeries. The stand usually composed of: seed and sprout *Quercus robur* L., *Acer campestre* L., in the upper third of the north-facing slope: *Acer tataricum* L. and *Pyrus communis* L. In the lower thirds of the slopes, ash and linden were singly found in undergrowth. Shrubby undergrowth consisted of *Euonymus verrucosa* Scop. and *Euonymus europaea* L., in some places *Sambucus nigra* L. In the vegetation cover, the largest projective cover consists of: *Chelidonium majus* L. in the upper third of north-facing slope, *Viola odorata* L. and *Aegopodium podagraria* L. in the middle third of north-facing slope, *Aegopodium podagraria* L. in the lower third of north-facing slope and in the ravine thalweg amounted 70–85 %, *Aegopodium podagraria* L. and *Geranium robertianum* L. in the lower third of south-facing slope, *Viola odorata* L. in the middle third of south-facing slope, *Anthriscus sylvestris* L. in the upper third of south-facing slope.

Micromorphological structure of the soils studied in «Viyskove» ravine indicates that the upper humus horizons have a very good structure and humification. The color of micro-slides was dark brown, almost black, due to humus-clay plasma. The products of humification and mineralization give the soil mass a brown tincture and, thus, it characterizes the decomposition process intensity. Some microstructure heterogeneity is due to the presence of a large quantities of plant residues. Different humification degrees, the presence of fully mineralized residues, and mainly mull humus type indicate a high rate and activity of decomposition processes of plant residues. The visible surface area is 30–40 %.

The highest coefficient of soil structure in «Viyskove» ravine (8.87 and 8.25) was typical for the middle and lower third of north-facing slope, respectively. The lowest K values (3.79) were typical for the upper third of south-facing slope. The maximum water resistance indexes of structural aggregates V (88.01 % and 87.93 %) were also typical for the lower thirds of north- and south-facing slopes, respectively.

The humus horizon thickness was highest in thalweg of «Viyskove» ravine on warp soils, sampling sites of the middle and lower thirds of north-facing slope (79 cm and 76 cm). In the upper horizon of the soil profile in a fresh oakery with field maple with *Aegopodium podagraria*, the total humus content was high (9.3 %). Humus reserves in the 0–20 cm horizon were also high (180 t/ha). The profile distribution of humus was gradually decreases. Humus type was varied from humate to fulvate-humate; humification degree with the depth of the soil profile was varied from high to medium (36.7–29.1).

Studies of complex properties of edaphotopes have shown that in the forest types of the northern ravine variant (Dac), soil aggregation was higher, water resistance of structural aggregates was higher compared with the types (Dn) of the southern ravine variant, and the thickness of humus horizons in soil profiles on similar slope parts was higher. The topsoil humus content does not have a significant difference. That is, the structural and humus state is better in the soils of the northern variant, which is due to the peculiarities of climatic conditions and, as a result, more favorable floral composition and structure of the soil invertebrate complex.

Our data obtained support the statements of professors O .L. Belgard and A. P. Travleev that in the steppe zone the forests influences positively on the soil complex properties, in contrast to the forest zone. Ravine chernozems were characterized by active formation of biogenic microstructure, which results in significant aggregation and looseness of the microstructure.

The structure of natural ravine ecosystems was characterized by such a combination of edifiers, asectators, ecotope and microclimatic conditions of existence, which formed stable ravine biogeocenoses characterized by active soil-forming processes; they can be successful example of artificial forest creation. To stimulate sylvatization in protective forest belts, which is the only powerful and effective means of protection against deflation, the measures are necessary aimed at modeling the structural and functional organization of ravine forest ecosystems, protection, restoration thereof and, in general, require constant attention and control.

In order to preserve and protect the ravine forests which play the important role as key components in the ecological network of south-eastern Ukraine, their protection and further diagnostics should be supported at the national level. We consider it necessary to assign the «Kapitanovsky» ravine a status of protected area as part of the nature reserve fund, and the «Viyskove» ravine a status of protected area as part of the Regional landscape park in Solonyansky Rayon.

Key words: ravine forests, edaphotope, ecological properties, structural state, micromorphology.

Список публікацій здобувача, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

У виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз даних:

1. **Bozhko K.**, Bilova N. The influence of the slope exposure on the soil aggregation and structure, water stability of aggregates, and ecological microstructure formation of the ravine forest soils in Pre-Dnipro region (Ukraine). *Ekologia (Bratislava)*. 2020. Vol. 39(2). P. 116–129. DOI: 10.2472/eko-2020-0009. Bilova N., (2020). **Scopus**. *(Особистий внесок: здійснено аналіз літератури, зібрано польовий матеріал,*

виконано експериментальні дослідження та проведено аналіз результатів, сформульовано висновки, підготовлено рукопис до публікування).

Публікації у наукових фахових виданнях України:

2. **Божко К. М.**, Дубина А. О., Мацюк В. О. Вплив байрачних лісових біогеоценозів на гумусовий стан ґрунтів в умовах степу. *Екологія та ноосферологія*. 2020. Т. 31, № 2. С. 65–69. Doi: 10.15421/031906. (особистий внесок: зібрано польовий матеріал, проведено камеральні дослідження та аналіз результатів, підготовлено рукопис до публікування).

3. **Божко К. М.** Мікроморфологічні та фізичні властивості ґрунтів південних байраків Дніпропетровської області. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Біологія. Екологія*. 2014. Вип. 22, Т. 1. С. 38–45.

4. **Божко К. М.** Еколого-мікроморфологічні та фізичні характеристики основних педонів катени байраку «Військовий». *Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель*. 2014. Вип. 43. С. 76–87.

5. **Божко К. М.** Екологічні та мікроморфологічні особливості ґрунтоутвірних процесів байрачних едафотопів колишньої порожистої частини Дніпра. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель*. 2012. Вип. 41. С. 50–58.

6. **Божко К. М.** Мікроморфологічні властивості едафотопів урочища «Військова балка» (Південний варіант байрачних лісів степової зони України). *Ґрунтознавство*. 2011. Т. 12, № 3–4 (19). С. 69–77.

7. **Божко К. М.** Білова Н. А. Ґрунтово-геоботанічна характеристика та мікроморфологічні властивості едафотопів екосистеми «Капітанівський байрак» на прикладі схилу північної експозиції та тальвегу байраку. *Екосистеми, их оптимизация и охрана*. Симферополь, 2010. Вып. 2 (21). С. 181–191. (особистий внесок: здійснено аналіз літератури, зібрано польовий матеріал, проведено камеральні дослідження та аналіз результатів, сформульовано висновки, підготовлено рукопис до публікування).

8. **Божко К. М.** Еколого-біологічна характеристика північного варіанта байрачних лісів південно-східної України. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Біологія. Екологія.* 2007. Вип. 15, Т. 1. С. 3–8.

9. **Божко К. М.** Еколого-біологічна і ґрунтово-геоботанічна характеристика південного варіанта байрачних лісів південно-східної України. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель.* 2007, Вип. 11 (36). С. 75–89.

10. **Божко К. М.** Мікроморфологічні властивості байрачних едафотопів північного варіанта південно-східної України. *Екологія та ноосферологія.* 2006. Т.17, № 3–4. С. 64–71.

Список публікацій які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

11. **Божко К. М.** Еколого-мікроморфологічна характеристика едафотопів північних байраків південно-східної України. *Екологічні дослідження лісових біогеоценозів степової зони України:* матеріали II міжнародної наукової конференції 14–15 листопада. Дніпро, 2018. С. 19–22.

12. **Божко К. М.** Особливості еколого-мікроморфологічних процесів ґрунтоутворення південних байраків Дніпропетровщини. *IX з'їзд Українського товариства ґрунтознавців та агрохіміків:* тез. доп.. Харків, 2014. С. 13–14.

13. **Божко К. М.** Дослідження та збереження природних байрачних екосистем. *«Відновлення порушених природних земель»:* тез. доп. V міжнар. наук. конфер., 15 травня 2014 р., Донецьк, С. 36–37.

14. **Божко К. М.** Экологические, микроморфологические и физические характеристики почв байрачных лесов Украины. *«Наука и образование – 2014»:* тез. док. IX междунар. науч. конфер. студ. и молод. учен., Казахстан, 11 апреля 2014 г. Астана, 2014. С.3768–3772.

15. **Божко К. М.,** Сухацька І. Ю. Мікроморфологічна та еколого-біологічна характеристика едафотопів байрачних лісів південного варіанта південно-східної України. *Розвиток України в XXI столітті: економічні, соціальні, екологічні, гуманітарні та правові проблеми:* тез. доп. X ювіл. міжнар. наук.-практич. інтерн.-конф.: червень 2011 р. Тернопіль, 2011. С. 10–12.

16. **Божко Е. Н.** Экологическая микроморфология почв в мероприятиях по охране окружающей среды. *Межрегиональные проблемы экологической безопасности*: тез. труд. междунар. симпозиум, 19–21 сентября 2007. Одесса, 2007. С. 7.

17. **Божко К. М.** Особливості мікроморфологічних та фізичних властивостей ґрунтів байрачних лісів південно-східної України. *Від геології до біосферології. Проблеми сьогодення, майбутні перспективи (до 70-річчя від дня народження професора Мороза С. А.)*: матер. всеукр. наук. конф., 21–23 лютого 2007 р. Київ, 2007. С. 33.

18. **Божко К. М.** Байрачні ліси України як еталон лісових чорноземів, їхня деградація та її припинення. *Сучасний стан ґрунтового покриву України та шляхи забезпечення його сталого розвитку на початку 21-го століття*: тез. доп. міжнар. наук.-практич. конф., присвяч. 50-річчю з дня створ. Інституту ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського, 18 травня 2006 р. Харків, 2006. С. 71.

19. **Божко К. М.** Байрачні лісові насадження південно-східної України та їх роль у процесах ґрунтоутворення. *Проблеми фундаментальної і прикладної екології, екологічної геології та раціонального природокористування*: матер. II міжнар. наук.-практич. конф., 12 квітня 2005 р. Кривий Ріг, 2005. С. 33–36.

20. **Божко К. М.** Екологічна безпека держави в умовах Присамарського лісового масиву (на прикладі урочища Капітаново). *Економічна безпека держави в умовах інтеграції до світового співтовариства*: матер. міжнар. наук.-практич. конф. 24–25 листопада 2005 р. Дніпропетровськ, 2005. С. 218.

21. **Божко К. М.** Мікроморфологічні дослідження едафотопів байрачних лісів південно-східної України. *Типологія лісів степової зони, їх біорізноманіття та охорона*: тез. доп. міжнар. наук. конф., 10–15 липня 2005 р. Дніпропетровськ, 2005. С. 68.

22. **Божко К. М.** Болотов В. Ю. Мікроморфологія ґрунтів – як галузь ґрунтознавства. *Біосферно-ноосферні ідеї В. І. Вернадського та еколого-економічні проблеми розвитку регіонів*: матер. V всеукр. наук.-практич. конф., 21–23 квітня 2005 р. Кременчук, 2005. С. 72.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	18
РОЗДІЛ 1. ЕКОЛОГІЧНІ ТА МІКРОМОРФОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИРОДНИХ ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ.....	23
РОЗДІЛ 2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	35
2.1. Клімат.....	35
2.2. Геоморфологія та рельєф.....	37
2.3. Рослинний покрив.....	39
2.4. Тваринне населення.....	40
2.5. Ґрунтовий покрив.....	42
РОЗДІЛ 3. О'Б'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	44
3.1. Об'єкти досліджень.....	44
3.2. Еколого-мікроморфологічний метод досліджень ґрунтів	46
3.3. Метод визначення агрегатного складу ґрунтів.....	48
3.4. Метод дослідження водостійкості структурних агрегатів ґрунтів.....	49
3.5. Метод визначення гумусного стану ґрунтів.....	50
3.6. Статистична обробка даних.....	53
РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГІЧНІ ТА МІКРОМОРФОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕДАФОТОПІВ БАЙРАКУ «КАПІТАНІВСЬКИЙ».....	55
4.1. Дослідження урочища байрак «Капітанівський».....	55
4.2. Свіжувата ясенева діброва із зірочником (ПП-БК-1).....	57
4.3. Свіжа липово-ясенева діброва із зірочником (ПП-БК-2).....	65
4.4. Свіжа липово-ясенева діброва з широкотрав'ям (ПП-БК-3).....	73
4.5. Вологувата липово-ясенева діброва з яглицею (ПП-БК-4).....	79
4.6. Свіжа пакленово-ясенева діброва з широкотрав'ям (ПП-БК-5).....	82
4.7. Свіжувата пакленово-ясенева діброва із зірочником (ПП-БК-6).....	87
4.8. Свіжувата пакленово-ясенева діброва з фіалкою (ПП-БК-7).....	93

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНІ ТА МІКРОМОРФОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БАЙРАКУ «ВІЙСЬКОВЕ».....	104
5.1. Дослідження урочища байрак «Військове».....	104
5.2. Свіжувата чорнокленова діброва з чистотілом (ПП-БВ-1).....	105
5.3 Свіжа пакленова діброва з яглицею (ПП-БВ-2).....	113
5.4. Вологувата пакленова діброва з яглицею (ПП-БВ-3).....	123
5.5. Волога пакленова діброва з яглицею (ПП-БВ-4).....	130
5.6. Вологувата пакленова діброва з яглицею (ПП-БВ-5).....	134
5.7. Свіжа ясенєво-пакленова діброва з фіалкою (ПП-БВ-6).....	138
5.8. Свіжувата пакленова діброва з бугилою (ПП-БВ-7).....	143
РОЗДІЛ 6. ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГІЧНИХ ТА МІКРОМОРФОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БАЙРАЧНИХ ЕДАФОТОПІВ ПІВДЕННО-СХІДНОЇ УКРАЇНИ	151
6.1. Еколого-біологічна характеристика північного та південного варіантів байрачних лісів.....	151
6.2. Характеристика екологічних та мікроморфологічних едафотопів степової цілини як прикаду еталонних чорноземів (ПП-СВ-1).....	154
6.3. Характеристика структурного та гумусового станів ґрунтів північного та південного варіантів байрачних лісів.....	158
ВИСНОВКИ.....	164
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	167
ДОДАТОК А.....	191
ДОДАТОК Б.....	204
ДОДАТОК В.....	208

ВСТУП

Актуальність теми. Для збереження й охорони біорозмаїття ландшафтів степової зони є потреба у створенні стійкої екологічної мережі, у якій зможуть гармонійно співіснувати природні та штучні біогеоценози [117, 118]. У такій екологічній мережі байрачні ліси південно-східної України виступають у ролі ядра, займаючи одне з важливіших місць. Немає сумнівів щодо величезного позитивного впливу лісів на екологічну ситуацію, адже ліси – найважливіші, найбільш надійні і постійні регулятори атмосферної вологи та життя наших річок і озер. Вони захищають місцевість від вітрової та водної ерозії, акумулюють сніги, що сприяє зволоженню ґрунтів, і, як наслідок, підняттю ґрунтових вод, припиняють або зменшують вплив сухих східних та північно-східних вітрів, перетворюють поверхневі стічні води на глибинні, поліпшують родючість ґрунтів, створюють сприятливі умови для більш високих та стабільних врожаїв, підвищують продуктивність луків і пасовищ.

Байрачні біогеоценози мають величезну наукову цінність для дослідження особливостей формування природних лісів, де знайшли собі притулок рідкісні і зникаючі види флори та фауни степової зони України. Байрачні ліси є також еталонами протиерозійних насаджень в умовах привододільно-балкових ландшафтів південного сходу України. Як відомо, байрачні ліси утворюють біотичний вузол флори і фауни степового, середземноморського, кавказького та північних регіонів суміжних країн.

Одним з найважливіших результуючих компонентів лісового біогеоценозу є ґрунтовий покрив, який характеризується специфічною генезою, фізичними та хімічними особливостями, будовою ґрунтового профілю, макро- і мікроморфологічною структурою.

Для збереження, відновлення та раціонального використання унікальних байрачних природних лісових екосистем необхідний комплексно-системний підхід. У цьому напрямку, насамперед на рівні з фізичними та хімічними, величезну роль відіграють макро- та мікроморфологічні дослідження з використанням сучасного

технічного обладнання. Екологічна мікроморфологія щільно межує з мікросистемними методами досліджень.

Ретельні дослідження структурної-функціональної організації, мікропроцесів, формування лесиважних явищ, розкривають суть генетичних та еколого-функціональних особливостей своєрідного лісового чорнозему й інших генетичних типів ґрунтів на строкатому геоморфологічному фоні розташування рельєфу байрачних біогеоценозів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота є складовою частиною наукових досліджень і виконана у складі Комплексної експедиції Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України з вивчення лісів степової зони України та рекультивації порушених земель у період 2004–2020 рр. Роботу виконано в рамках комплексних тем: «Антропогенна трансформація лісів степової зони України, відновлення, раціональне використання в умовах нових форм власності» (д/б тема 3-038-032 (№ 0103V000557), (2003–2005 рр.)), «Теоретичні принципи еколого-типологічного управління природними лісами, створення захисних лісонасаджень на плакорних та деструктивних землях степу», 2009 р. (д/б тема 3-190-09, № 0109U000139).

Мета і завдання дослідження. *Метою роботи є* встановлення екологічних і мікроморфологічних властивостей байрачних едафотопів південно-східної України на прикладі північного та південного варіантів байрачних природних біогеоценозів.

Відповідно до мети було поставлено такі *завдання*:

– з'ясувати тип лісових біогеоценозів, видовий склад та провести флористичний аналіз рослинності 14 пробних площ північного та південного варіантів байрачних біогеоценозів;

– установити особливості мікроморфологічної будови ґрунтів, зокрема: мікроскладення, характер агрегованості та морфології порожнин під лісовою рослинністю різних варіантів байраків;

– дослідити агрегатний склад ґрунтів (коефіцієнт структурності та вміст агрономічно цінної фракції) під різними варіантами байрачної рослинності;

- охарактеризувати водостійкість структурних агрегатів ґрунтів (фракцій: 0,25–0,50 мм, 0,50–1,00 мм, 1,00–2,00 мм) досліджуваних лісових ґрунтів;
- визначити гумусовий стан: потужність гумусового горизонту, загальний уміст гумусу, співвідношення гумінових та фульвокислот, запаси гумусу ґрунтів досліджуваних типів байрачних біогеоценозів;
- порівняти екологічні та мікроморфологічні властивості едафотопів північного і південного варіантів байрачних біогеоценозів та степової цілини;
- запропонувати заходи, спрямовані на охорону байрачних лісів, як ключових компонентів екологічної мережі південно-східної України.

Об'єкт дослідження – едафотопи байрачних біогеоценозів північного та південного варіантів байрачних екосистем південно-східної України.

Предмет дослідження – еколого-мікроморфологічні, фізичні та хімічні властивості байрачних едафотопів.

Методи дослідження: польові геоботанічні, ґрунтово-мікроморфологічний, фізичні, хімічні, лабораторно-аналітичні, статистичні методи обробки й аналізу даних.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше:

- висновки роботи розкривають особливості екологічного мікроструктуроутворення та генезису едафотопів південного варіанта байрачних лісів (на прикладі байраку «Військове») порівняно з едафотопами північного варіанта байрачних лісів (на прикладі байраку «Капітанівський») згідно з класифікацією О. Л. Бельгарда;
- встановлено особливості фізичних та хімічних властивостей едафотопів південного варіанта байрачних лісів порівняно з едафотопами північного варіанта байрачних лісів;
- підтверджено концепцію позитивного середовищеперетворювального впливу байрачної лісової рослинності на умови ґрунтоутворення в байраках південного варіанта (на прикладі байраку «Військове»);
- запропоновано заходи, спрямовані на охорону байрачних лісів, як ключових компонентів екологічної мережі південно-східної України.

Практичне значення одержаних результатів. Результати роботи можуть бути використані при створенні нових, надзвичайно важливих, багатофункціональних штучних лісів і полезахисних лісосмуг при роботі обласного лісового господарства Дніпропетровщини. Отримані результати наукових досліджень дозволяють діагностувати, визначити прогноз виживання і надати рекомендації щодо охорони природних лісів південно-східної України.

Результати дисертаційної роботи використано у практичній роботі Дніпровсько-Орільського природного заповідника при створенні штучних лісових екосистем в умовах яружно-балкового ландшафту на площі 150 га.

Матеріали дисертаційної роботи впроваджено в навчальний процес біолого-екологічного факультету ДНУ ім. О. Гончара при викладанні курсів «Екологічне ґрунтознавство» і «Екологічний моніторинг ґрунтів», та під час викладання дисципліни «Біологія та екологія» у комунальному закладі «Технічний ліцей імені Анатолія Лигуна» Кам'янської міської ради.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційну роботу виконано на основі матеріалів, зібраних особисто автором протягом 17 років (2004–2020 рр.). Під час польової дослідницької роботи детально описано 15 пробних площ, проведено еколого-біологічну характеристику фітоценозу, виконано і досліджено 15 ґрунтових розрізів, відібрано понад 350 зразків ґрунту. Збирання польових практичних даних, відбір проб, визначення еколого-мікроморфологічних, фізичних та хімічних властивостей ґрунтів, їх аналіз, узагальнення й інтерпретація результатів здійснено особисто здобувачем.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень було оприлюднено на II Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми фундаментальної і прикладної екології, екологічної геології та раціонального природокористування» (КДУ, Кривий Ріг, 12.04.05), V Всеукраїнській науково-практичній конференції «Біосферно-ноосферні ідеї В. І. Вернадського та еколого-економічні проблеми розвитку регіонів» (КДПУ, Кременчук, 21–23 квітня 2005 р.), Міжнародній науковій конференції «Типологія лісів степової зони, їх біорізноманіття та охорона» (ДНУ, Дніпропетровськ, 10.07.05), Міжнародній науково-практичній конференції

«Економічна безпека держави в умовах інтеграції до світового співтовариства» (АМСУ, Дніпропетровськ, 24.11.05), Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 50-річчю з дня створення Інституту ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського «Сучасний стан ґрунтового покриву України та шляхи забезпечення його сталого розвитку на початку 21-го століття» (Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського, Харків, 18.05.06), Всеукраїнській науковій конференції «Від геології до біосферології. Проблеми сьогодення, майбутні перспективи (до 70-річчя від дня народження професора Мороза С. А.)» (Київ, 21–23 лютого 2007 р.), Міжнародній науковій конференції з проблем екологічної мікроморфології ґрунтів (Дніпропетровськ, 2007 р.); Міжнародному симпозіумі «Межрегиональные проблемы экологической безопасности» (Одеса, 19–21 сентября 2007 г.), X Ювілейній Міжнародній науково-практичній Інтернет-конференції «Розвиток України в XXI столітті: економічні, соціальні, екологічні, гуманітарні та правові проблеми: X Ювіл. Міжнар. наук.-практич. Інтерн.-конф.» (ТНЕУ, Чернівці, червень 2011 р.), V Міжнародній науковій конференції «Відновлення порушених природних екосистем» (Донецьк, 12–15 травня, 2014 р.), IX з'їзді Українського товариства ґрунтознавців та агрохіміків (Харків, 2014 р.), IX Міжнародній науковій конференції студентів і молодих учених «Наука и образование – 2014» (Астана, 2014 р.), II Міжнародній науковій конференції «Екологічні дослідження лісових біогеоценозів степової зони України» (ДНУ, Дніпро, 14–15 листопада 2018 р.).

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 22 наукові праці, із них: одна – у міжнародному виданні, що входить до наукометричної бази даних (Scopus), 9 – у наукових фахових виданнях України, 12 публікацій – тези доповідей у збірниках матеріалів наукових конференцій, з'їздів, симпозіумів.

Структура та обсяг роботи. Дисертаційна робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних джерел (236 найменувань, з них 50 латиницею) та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 210 сторінок, з них основний зміст викладений на 142 сторінках, ілюстровано 40 рисунками та 34 таблицями.

РОЗДІЛ 1

ЕКОЛОГІЧНІ ТА МІКРОМОРФОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИРОДНИХ ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ

Для поліпшення стану екологічного середовища України лісові насадження мають надзвичайно важливе значення. Багатофункціональні властивості лісів сприяють значному підвищенню родючості ґрунтів, перетворюючи поверхневий стік води на глибинний. Припиняючи згубний вплив сухих вітрів, лісові насадження попереджають ерозію ґрунтів [15].

Механізми взаємодії лісових насаджень з чорноземними ґрунтами степової зони вивчались багатьма вченими і мали, безумовно, дискусійний характер.

Базуючись на працях таких вчених як Ф. І. Рупрехт [138] та П. О. Костичев [103] та ін., та на основі результатів своїх ґрунтово-геоботанічних дослідів вчений-ґрунтознавець С. І. Коржинський [102] зробив висновок, що чорноземні ґрунти під лісами степової зони деградують. Тобто, пройшовши низку змін, перетворюються у підзоли. Багато вчених підтримували такі погляди на ґрунотвірні процеси. Тривали дискусії [67] і, враховуючи дефіцит методичних розробок та їх недосконалість, виникали сумніви в однозначному трактуванні цієї теорії. Так Н. М. Сибірцев [142] вважав головною причиною різниці між сірими лісовими ґрунтами та чорноземом не деградацію чорноземів, а розходження умов ґрунтоутворення в не залісеному степу та на залісеному степовому просторі. Ці ліси переважно являють собою дубові насадження а їх ґрунти автор називає “чорнолісові”.

Вельми важливо те, що В. В. Докучаєв відносячи сірі лісові ґрунти до самостійного типу, що сформувався під впливом листяних дібров , припускав можливість їх змінення в бік чорнозему під впливом степової рослинності в місцях, де остання могла змінити ліс або оселилась в зріджених ділянках лісу. Більш того, темно сірий суглинок міг (на думку Докучаєва) сформуватись не шляхом деградації чорноземів, а шляхом зворотного процесу проґрадування або реґрадації сірого лісового ґрунту під впливом степової вторинної рослинності [81, 82].

Як відомо, ще в 1955 році ґрунтознавець комплексної експедиції ДНУ В. Г. Стадніченко [150, 151] один з перших підтвердив критичні погляди С. В. Зонна [96] на процеси деградації ґрунтів під лісовою рослинністю в степу і сформував положення про те, що насадження тіньових і напівтіньових структур підвищують родючість ґрунтів, покращують середовище існування і призводять до виникнення лісопокращених чорноземів [55].

Лісові насадження мають багатофункціональні властивості [155, 167]. Вони припиняють або зменшують вплив сухих східних та північно-східних вітрів, перетворюють поверхневі стоки води на глибинні, поліпшують родючість ґрунтів, створюють сприятливі умови для отримання більш високих та стабільних врожаїв, підвищують продуктивність луків та пасовищ [15].

В Україні багато років стрімко зростала площа розораних земель і, на думку багатьох вчених, вона досягла 81% території. Такий стан речей значно підсилює дію водної та вітрової ерозії. За даними В. Ф. Сайко [139], щорічно ми втрачаємо 600 млн. т ґрунту, включаючи 20 млн. т гумусу.

Щоб зберегти певну екосистему, треба, насамперед, досконально вивчити всі її компоненти.

Ґрунт є основним, результуючим блоком функціонування лісової екосистеми. Для більш чіткого розуміння принципу взаємодії ґрунтів з лісовим біогеоценозом у степових умовах необхідно мати відповіді на ряд питань, серед яких комплексні властивості ґрунту та характер ґрунтотвірних процесів [5].

Збереження та відновлення природних лісів в свою чергу неможливе без досконалого вивчення комплексних характеристик ґрунтів. Висновки іспанських та французьких вчених, які вважають найвдалішим вирішенням хімічних, токсикологічних та екологічних проблем, пов'язаних із забрудненням ґрунтів, шляхом саме фітостабілізації [201, 216], збігаються з нашими переконаннями.

Дотепер широко досліджувались комплексні властивості ґрунтів та ґрунтотвірні процеси вченими різних країн світу. Бразильські вчені досліджують роль дощових черв'яків у ґрунтоутворенні [236], вплив хробаків на якісні показники ґрунтів [188], вплив забруднених мікроелементами ґрунтів на продуктивність

рослинного матеріалу [216], кількість органічного вуглецю, сполук Fe, вилугованість, фізичні та хімічні властивості ґрунтів при лісовідновленні з *Pinus Sp* [235]; морфологічні, мінералогічні та мікроморфологічні властивості ґрунтів приберегових північно-східних рівнин Бразилії [225]; дощові черв'яки, як показники якості ґрунту в бразильських системах обробки ґрунту [213]. Іранські вчені проводять дослідження впливу градієнта вологості клімату при ґрунтовірних процесах лесових ґрунтів [209], мікроморфологічні аспекти розвитку лесових ґрунтів утворених із вивержених порід в Лахіджані [221], фізико-хімічні, мінерологічні та мікроморфологічні зміни ґрунту, пов'язані з процесами опустелювання [227]; процеси ґрунтоутворення в лесових ґрунтах північно-східного Ірану. Німецькі вчені досліджують зв'язок макропор ґрунту і його гідрологічних властивостей [195, 187]. Словацькі вчені проводять ряд досліджень, пов'язаних із характеристиками фізичних властивостей ґрунтових профілів під інтродукованими деревами [218], розробкою водного режиму ґрунтових вод [229], визначенням органічних фракцій та ензиматичної активності у лісово-ялиновому ґрунті Національного парку Татри [203], залежністю реакції ґрунту від кількості кліщів [197], коливанням поживних речовин у верхніх горизонтах ґрунту під підстилкою різних порід деревини [219], оцінкою органічної речовини ґрунтів з різних екосистем щодо параметрів вуглецю [228], непередбачуваністю ґрунтових мікроорганізмів та вибраних біологічно-абіотичних параметрів ґрунту під різними землекористуваннями [208].

Китайські вчені вдосконалюють мікробіологічні та біохімічні системи оцінки якості ґрунтів [205]; досліджують розподіл ртуті у підстилці та по ґрунтовому горизонту [204]; динаміку хімічних і фізичних властивостей ґрунтів північного Китаю [206]; еволюцію властивостей піщаних ґрунтів Китаю [234]; викиди CO₂ на різних типах ґрунтів напівпустельних лесових плато [224]; вплив типів рослинності на характеристики ґрунтів лесових пагорбкових місцевостей [233]; динаміку вуглецю в ґрунті при опустелюванні [202]. Англійські вчені дають кількісну оцінку ґрунтового органічного вуглецю різних типів землекористування східних Гімалаїв [200]. Французькі дослідники вивчають кількісний агрегатний аналіз

зразків ґрунту у непорушеному стані на ранніх стадіях ґрунтоутворення, шляхом сканування ґрунтових шліфів [207]; вторинні накопичення CaCO_3 у ґрунтах Європейського лісового поясу [189]; кальцій-магнієве вапнування та закислення лісових ґрунтів: вплив на гумус, морфологію та функціонування [222]. Бельгійські вчені використовують метод мікрморфології ґрунтів при палео-геологічних дослідженнях [199]. Австралійські вчені визначають роль методу мікрморфології ґрунтів як ключового в дослідженнях генезису глинистих мінералів [198]. Ще багато цікавих досліджень вчених всього світу варті уваги: питання агрегації ґрунтів і стабілізації органічного вуглецю після ерозії [231]; стабілізація N у органо-мінеральних фракціях ґрунту після довгих літніх посух [194]; контроль за мінеральним складом кругообігу і розвитку органічних речовин [220]; органічний склад ґрунтових горизонтів під широколистяними лісами [230]; зв'язок мікроорганізмів з водостійкістю ґрунтових агрегатів в розкладених рослинних залишках [211]. Бразильські вчені досліджують дощових черв'яків, як показники якості ґрунту в бразильських системах обробки ґрунту [212]

Крім зазначених досліджень ведеться робота по класифікації ґрунтів. Румунські вчені, для забезпечення сучасної термінології ґрунтів, досліджують аспекти кореляції румунської системи таксономії ґрунтів [223]. Ведуться роботи зі словацької системи класифікації та кореляції ґрунтів [226]. Ведеться робота з кореляція австрійської класифікації ґрунтів [215].

Українські вчені всебічно і ретельно досліджують властивості ґрунтів: лісові чорноземи як особливий вид ґрунтів чорноземного типу [106], селективність поглинання важких металів ґрунтом та гуміновими кислотами за різних рівнів рН [113], колористичні критерії S-матриці бурувато-підзолистих оглеєних ґрунтів Передкарпаття [120], проблеми діагностики елементарних ґрунтових процесів і профільно-диференційованих ґрунтів у Передкарпатті [145], еколого-еволюційний аналіз вмісту літію у ґрунтах [77, 78]; прогнозують рівні вмісту хімічних елементів у ґрунтах різного генезису для оцінки їх еколого-енергетичного статусу [140], ґрунтові чинники заплавлених ґрунтів, які лімітують зростання енергетичних культур [168], оцінюють протидефляційну ефективність технології No-till в умовах

південного степу України [171]. Ми повністю згодні з переконаннями проф. В. В. Медведєва., який вважає, що одним з найважливіших завдань держави є організація моніторингу ґрунтового покриву на базі новітніх програмних, математичних, інструментальних та картографічних засад, гармонізуючи з європейським досвідом [111].

Дніпровська школа ґрунтознавців багато років вивчає комплекс властивостей, характер ґрунтоутворення та генезис ґрунтів південного сходу України [20, 23, 17, 19, 21, 18, 22, 13, 24, 14, 25, 15, 29, 32, 31, 68,69,70, 83, 84, 85, 86, 93, 95, 104, 121, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 184 та ін.]. Ведуться моніторингові дослідження впливу рийної діяльності сліпака на відновлення протеолітичної активності ґрунтів за умов їх техногенного забруднення [93], особливості структурно агрегатного складу та макро- та мікроморфологічні дослідження ґрунтів [6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 152, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 190, 191, 192, 193, 232] та ін.

В екологічній мережі лісів України вагоме значення мають байрачні ліси.

В межах степової зони є ряд позицій зі значним пониженням рельєфу (балки), що вкриті природними байрачними лісами і які перебувають тут в умовах своєї екологічної відповідності [31]. Про давність виникнення байрачних лісів у Степу говорять такі факти, як відсутність кротовин, на відміну від степових біогеоценозів, наявність старих ходів коріння відмерлих дерев, добре сформований специфічний елювіально-ілювіальний ґрунтовий профіль та інші ознаки [14, 15].

Природні байрачні ліси являють собою величезну наукову цінність для вивчення особливостей формування природних лісів, де знайшли собі притулок рідкісні й зникаючі види рослин та тварин. Крім того, байрачні ліси можуть служити еталоном для створення протиерозійних насаджень, а також цінним фондом насіння деревних і чагарникових порід [15].

Байрачні ліси південного сходу України викликають великий інтерес наукових дослідників екологів. У байрачних лісах зосереджені ґрунти, що характеризуються унікальними екологічними, зокрема мікрокліматичними особливостями ґрунтотвірних процесів [45].

Оскільки природні ліси мають величезний позитивний вплив на середовищевірні екологічні процеси, охорона, збереження, відновлення байрачних лісів південно-східної України є одним із головних екологічних завдань нашої держави.

Одним із найцінніших багатств нашої держави є надзвичайно родючі ґрунти. Академік В. В. Докучаєв відмічав, що: “почва – есть вполне самостоятельное естественно-историческое тело, которое является результатом совокупной деятельности ґрунта, климата, растений и животных, возраста страны и рельефа местности” [81].

Природні ліси розташовані в степовій зоні, знаходяться в умовах своєї географічної невідповідності, де (особливо на вододілах) сформувався кругообіг, притаманний степовим біогеоценозам. В силу різноманіття геоморфології в межах степової смуги маємо ряд позицій (балки), де розташовані природні байрачні ліси, які перебувають тут в умовах своєї екологічної відповідності [31]. Ліси у степу формуються в долинах річок, на пристінках, у балках і ярах вододілів. Величезний вклад у науку зробив О. Л. Бельгард, створивши типологію природних та штучних лісів. Значне місце в цій типології вчений надає байрачним лісам, оскільки байрачні ліси – це давні оазиси, які мають величезне значення для збереження біологічного різноманіття лісових біогеоценозів степової зони.

Байрачні ліси південно-східної України приурочені переважно до еродованих плакорних місцезростань [31]. В кожній залісненій балці зосереджено велике різноманіття едафотопів, що значно відмінні за своїми екологічними особливостями та рослинним покривом.

Про давність виникнення байрачних лісів у степу говорять такі факти, як відсутність кротовин, на відміну від степових біогеоценозів, наявність старих ходів коріння відмерлих дерев, добре сформований специфічний елювіально-ілювіальний ґрунтовий профіль та ін. [19].

Не дивлячись на більш ніж десяток здогадок і гіпотез у науковій літературі щодо виникнення природних байрачних лісів, їх походження залишається загадковим феноменом. Одне залишається без сумнівів – байрачні ліси, що мають

особливий мікроклімат, гідрологічний режим, специфічні фіто- та зоокомпоненти, своєрідні ґрунти і підстилки з яскраво вираженими влативостями чорноземного типу ґрунтоутворення, являють собою надзвичайно складну збалансовану, багатогранну біогеоценотичну систему [159].

Байрачні ліси досліджуваного району, згідно з картою Д. Н. Соболева [148], у геоструктурному відношенні розташовані на Українській кришталевій плиті, але на різних геоморфологічних районах [29]. Едафотопи цих варіантів байрачних лісів різняться між собою багатьма факторами ґрунотвірних процесів, серед яких одним з основних є геоморфологічний.

Зниження рельєфу створюють умови, які сприяють накопиченню вологи в ґрунті і зменшенню негативного впливу теплового фактора. Це є передумовою для вдалого розвитку лісового біогеоценозу [72].

Крім материнської породи найважливішими факторами ґрунотвірних процесів є мікрокліматичні умови лісу та видовий склад флори (особливо деревних порід). Результатом ґрунотвірних процесів під байраками південно-східної України є формування лісового підтипу чорнозему. Ґрунотвірні процеси супроводжуються зниженням лінії скипання карбонатів від соляної кислоти (HCl), підвищенням агрегованості, гумусового стану, ємкості поглинання та інших показників, що залежать, у тій чи іншій мірі від географічного варіанта байраку [19]. Комплексні показники ґрунтів значно відрізняються не лише в різних варіантах байраків, вони відмінні і на супротивних (південному та північному) схилах балки, а також тальвезі. Так, наприклад, ерозійні процеси швидше проходять на схилі південної експозиції байраку завдяки різниці мікрокліматичних умов.

У типологічній таблиці природних лісів О. Л. Бельгарда важливе значення мають байрачні екосистеми. Це екотопи Dc, Dac, Dn, E [29]. Величезне наукове і господарське значення байрачних лісів України вже давно не викликає сумнівів у вчених. Функціонально-позитивне значення цих екосистем доведено багаторічними дослідженнями потужної команди науковців комплексної експедиції Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара (КЕДУ). Байрачні біогеоценози досліджували: О. Л. Бельгард [27, 29, 30, 31],

А. П. Травлєєв [159, 160, 161, 162, 163], Л. А. Нечта і Л. Г. Мирош [116], А. Г. Топчиєв [158], Л. В. Рейнгард [136], В. А. Барсов [9], Л. П. Травлєєв [164, 165], А. О. Дубина [83, 84, 85, 86], А. А. Губкин [75, 76], О. Є. Пахомов [126, 127, 128], Н. А. Білова [11, 12, 13, 15, 16, 18, 38], В. М. Дядько [89], А. Ф. Кулік [107, 108], О. Л. Пономаренко [132], В. М. Яковенко [174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183] Ю. Б. Смирнов [146, 147], В. Й. Крашевська, О. Є. Пахомов [105], Ю. Л. Кульбачко [109], В. Л. Жук [91], Ю. І. Грицан [71, 72, 73], К. М. Божко [39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 196], І. Є. Олег [121], І. А. Іванько [97, 98], В. П. Бессонова [35, 36, 37], Н. М. Цветкова [169, 170], Б. О. Барановський [8], О. В. Стрижак [152], В. А. Горбань [68, 69, 70] та ін. Їх роботи стверджують позитивний сільватизуючий вплив на чорноземні ґрунти. Він виявляється, насамперед, у поліпшенні комплексу показників, серед яких макро-, мезо-, мікроморфологічна організація ґрунтових горизонтів, фізико-хімічні властивості, гумусовий стан, характер біогенного впливу. Якщо в даний час ми маємо у своєму розпорядженні достатню кількість інформації про фізико-хімічні особливості лісових ґрунтів, то матеріалів, що характеризують їх еко-мікроморфологічний стан, у літературі ще мало.

Роль мікроморфологічного методу дослідження ґрунтів в еволюції поглядів щодо впливу природних лісових угруповань на чорноземі степової зони має дуже чітке і важливе значення. Як відомо, на процеси ґрунтоутворення величезний вплив має геоструктурний аспект, а саме материнська порода. Мікроморфологія ґрунтів виникла на базі наук таких як ґрунтознавство та петрографія. Вона полегшує вивчення впливу лісової рослинності на ґрунти що проявляється у покращенні цілого комплексу показників серед яких фізико-хімічні, гумусовий стан, макро-, мезо-, мікроморфологічна організація ґрунтових горизонтів. Але особливості взаємодії лісового біогеоценозу з чорноземними ґрунтами в степовій зоні продовжують мати дискусійний характер, тому ми вважаємо, що для охорони, збереження, діагностики та прогнозу існування в часі природних лісів степової зони необхідно і надалі продовжувати інтенсивне дослідження ґрунтів під ліською рослинністю.

Мікроморфологія ґрунтів має свої методи дослідження для діагностики направленості процесів ґрунтоутворення під лісовими фітоценозами в степу. Першим, хто почав проводити мікроморфологічні дослідження ґрунтів вважається австрійський вчений В. Кубієна [210]. З початку 1930-х років він плідно працював у цьому напрямку, залучаючи до своїх досліджень методи бактеріології та мікології для вивчення на стінці ґрунтового шурфа мікроорганізмів. Надалі, розширюючи свої дослідження, Кубієна додав методи петрографії для вивчення мікробудови цілих ґрунтових профілів. Мікроморфологічний метод дослідження ґрунтів офіційно був заснований Кубієною у 1938 році, після виходу його монографії «Micropedology», а мікроморфологія ґрунтів почала розглядатись як самостійний напрямок у науці [124].

Кубієна був впевнений, що з мікроморфологічним методом дослідження ґрунтів, з його технічними моментами та принципами, ґрунтознавство досягне набагато більш поглиблених результатів досліджень ґрунтів. У мікробудові ґрунтів кожна складова має своє положення до того часу, поки, під впливом сукупності процесів, не відбуваються ґрунотвірні процеси, які ми маємо можливість спостерігати у специфічних мікроморфологічних шліфах. В. Кубієна підкреслює що: «причина утворення форм є рух. Це відправне положення, на якому будується методика мікроморфологічних досліджень ґрунтів.» [123].

Також слід мати на увазі, що вітчизняна наука набагато раніше В. Кубієни звернула увагу на мікроморфологію ґрунтів. Ще К. Д. Глинка широко використовував мікроморфологічний метод. За допомогою мікроморфології ґрунтів вчений побудував свою концепцію завдяки якій визначив дослідження, які згодом через чверть століття були проведені Ф. Дюшофуром і названі процесом лесиважу [88].

У німецькому місті Брауншвайг у 1958 році відбулась перша міжнародна мікроморфологічна конференція, після чого за п'ятнадцять років потому пройшло ще чотири мікроморфологічні конференції у різних країнах світу [124]. Багатогранність, грамотність і кількість докладів конференцій свідчать про велику і справжню зацікавленість багатьох світових вчених у питаннях мікроморфології

ґрунтів. У свій час Кубієна виділив декілька розділів ґрунтознавства, в яких найбільш доцільніше використовується мікроморфологія: життя ґрунту і дослідження гумусу, мінерологія ґрунтів, ґрунтова структура та водно-фізичні властивості ґрунтів, обробка ґрунтів, ерозія ґрунтів, розвиток і історія ґрунтів, палеоґрунтознавство, систематика та класифікація ґрунтів, геопедологія. На теперешній час цей список поширюється з кожним роком.

Переклавши труди Кубієни, величезний вклад у розвиток вітчизняного методу мікроморфологічного дослідження ґрунтів внесли О. І. Парфьонова та К. А. Ярилова [124, 185, 186], наголошуючи на тому, що мікроморфологічні дослідження стали необхідною ланкою в дослідженні ґрунтів.

Н. А. Білова вперше запропонувала екологічну мікроморфологію ґрунтів для степової зони України, як окрему галузь ґрунтознавства. Вона дозволяє не лише бачити структурну організацію того чи іншого ґрунту, але й фіксувати процеси за допомогою «свідків», які складають у своїй сукупності ґрунт-пам'ять та ґрунт-момент за В. О. Таргульяном [157].

Це порівняно новий і прогресивний метод, оскільки він дає змогу вивчати ґрунти у своєму природному непорушному стані. На теперішній час дослідження едафотопів без мікроморфологічних методів не повні, оскільки мікроморфологія несе величезний об'єм інформації про склад та структуру ґрунту.

Екологічна мікроморфологія робить можливим висвітлювати наявність гетерохронності, поліморфності, неоднозначності впливу ґрунтоутворюючих факторів, наявність лесиважу, псевдоглею, псевдопідзолютворення та інших особливостей. З допомогою екологічної мікроморфології ґрунтів ми отримуємо більш детальну інформацію щодо рівня антропогенного впливу на ґрунти, екологічної ролі біогенного мікроструктурування едафотопів, відсоткові характеристики системи пор-каналів, детально вивчаються характеристики мінеральної частини скелету мікробудови ґрунту та ін.

Вже минуло 50 років з часу проведення першої мікроморфологічної конференції, яка пройшла на базі міжнародного біосферного стаціонару ім. О. Л. Бельгарда у м. Дніпропетровськ в 2007 році.

Результати мікроморфологічних досліджень ґрунтів різних природних зон України висвітлені у роботах В. В. Медведєва [112], Є. Д. Ющука [173], Н. А. Білової [11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 37, 38, 190, 191, 192, 193], Матвіїшиної [110], В. М. Яковенка [173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 232], О. К. Балалаєва [6, 7], С. П. Кармазіненка [99], В. А. Нікорича [119, 120], О. В. Стрижака [152].

Дослідження мікроморфологічної організації ґрунтів, що проводяться в складі Комплексної експедиції ДНУ ім. О. Гончара, є невід'ємною частиною біогеоценологічного вивчення природних та штучних лісів степової зони України і забезпечуються можливостями виготовлення й дослідження прозорих шліфів у лабораторії мікроморфології ґрунтів Науково-дослідного інституту біології ДНУ ім. О. Гончара і кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології. Результати багаторічних досліджень відображені у значній кількості наукових статей та низці монографій [38].

Дослідження мікробудови в комплексі з іншими методами вивчення ґрунтів проводяться за рядом напрямків, що забезпечило вирішення низки важливих наукових питань вивчення лісових едафотопів степової зони України.

Ми вважаємо, що метод мікроморфологічних досліджень ґрунтів необхідний для чіткої діагностики ґрунту як компоненту біогеоценозу (БГЦ), охорони та прогнозу виживання природних байрачних лісів.

Основні публікації дисертанта за матеріалами розділу:

39. Божко Е. Н. Экологическая микроморфология почв в мероприятиях по охране окружающей среды. *Межрегиональные проблемы экологической безопасности*: тез. труд. междунар. симпозиум, 19–21 сентября 2007. Одесса, 2007. С. 7.

42. Божко К. М. Байрачні лісові насадження південно-східної України та їх роль у процесах ґрунтоутворення. *Проблеми фундаментальної і прикладної екології, екологічної геології та раціонального природокористування*: матер. II міжнар. наук.-практич. конф., 12 квітня 2005 р. Кривий Ріг, 2005. С. 33–36.

46. Божко К. М. Дослідження та збереження природних байрачних екосистем. «Відновлення порушених природних земель»: тез. доп. V міжнар. наук. конфер., 15 травня 2014 р., Донецьк, С. 36–37.

51. Божко К. М. Еколого-мікроморфологічна характеристика едафотопів північних байраків південно-східної України. *Екологічні дослідження лісових біогеоценозів степової зони України*: матеріали II міжнародної наукової конференції 14–15 листопада. Дніпро, 2018. С. 19–22.

55. Божко К. М. Мікроморфологічні дослідження едафотопів байрачних лісів південно-східної України. *Типологія лісів степової зони, їх біорізноманіття та охорона*: тез. доп. міжнар. наук. конф., 10–15 липня 2005 р. Дніпропетровськ, 2005. С. 68.

56. Мікроморфологічні та фізичні властивості ґрунтів південних байраків Дніпропетровської області. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Біологія. Екологія*. 2014. Вип. 22, Т. 1. С. 38–45.

57. Божко К. М. Болотов В. Ю. Мікроморфологія ґрунтів – як галузь ґрунтознавства. *Біосферно-ноосферні ідеї В. І. Вернадського та еколого-економічні проблеми розвитку регіонів*: матер. V всеукр. наук.-практич. конф., 21–23 квітня 2005 р. Кременчук, 2005. С. 72.

196. Bozhko , K., Bilova N. The influence of the slope exposure on the soil aggregation and structure, water stability of aggregates, and ecological microstructure formation of the ravine forest soils in Pre-Dnipro region (Ukraine). *Ekologia (Bratislava)*. 2020. Vol. 39(2). P. 116–129. DOI: 10.2472/eko-2020-0009.

РОЗДІЛ 2

ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ

Український автор М. Дністрянський виділяє в межах Південного-Сходу України п'ять географічних районів [79], а інший український дослідник Б. Заставецький – два етногеографічних регіона: Південний (Дніпропетровська, Запорізька, Миколаївська, Одеська, Херсонська області, Крим) і Східний (Донецька, Луганська, Харківська області) [94].

Однією з особливостей досліджуваної території є значне коливання погодних умов з року в рік. Помірно вологі роки змінюються різко засушливими, які нерідко усугубляються дією суховіїв. Пори року відрізняються жарким літом, довгою і теплою осінню, нестійкою, але іноді холодною зимою та короткою весною [125].

2.1. Клімат. За Л. С. Бергом степова зона відокремлена від лісостепової віссю смуги барометричного максимуму помірних широт, що спрямований приблизно від азійського максимуму тиску, розташованого між Балхашом і Байкалом, через південну Європу до Азовського максимуму [34].

Район досліджень розташований в південно-східній частині України на обох берегах Дніпра. У цілому клімат досліджуваного району є помірно континентальним з м'якою зимою і теплим (інколи спекотним) літом.

Температурний режим. За даними кліматичних досліджень на 1967 р., за рік Сонце світить близько 2000 годин. У середньому 85–90 діб, з причини хмарності, сонячне світіння повністю відсутнє. Взимку спостерігаємо щомісяця 15–20 похмурих днів, влітку – 1–2. Найдовша пора року – літо. Влітку середня температура не нище 15 °С. Середньодобова температура теплого місяця – липня складає 21–30 °С. Осінній режим встановлюється починаючи з третьої декади вересня. Зима починається з третьої декади листопада. Самий холодний місяць – січень. В січні середньодобова температура складає від –4 до –6 °С. Довжина без морозного періоду – 150–185 днів [90]. Весна починається з третьої декади березня [133].

Степова зона характеризується великим тепловим балансом. За даними Ю. І. Грицана, річна сума температур повітря вище $+10^{\circ}\text{C}$, річний радіаційний баланс дорівнює $50\text{--}57$ ккал/см². Вегетаційний період, зазвичай триває $210\text{--}245$ діб [72].

За даними В. І. Вишневського, середньорічна температура повітря становить $8,5^{\circ}\text{C}$, найнижча вона у січні (мінус $5,5^{\circ}\text{C}$), найвища – в липні ($21,3^{\circ}\text{C}$). Найнижча середньомісячна температура повітря в січні (мінус $14,5^{\circ}\text{C}$) зафіксована в 1950 р., найвища ($1,5^{\circ}\text{C}$) – в 2007 р [64].

Абсолютний мінімум температури повітря (мінус $38,2^{\circ}\text{C}$) зафіксовано 11 січня 1940 р., абсолютний максимум ($40,1^{\circ}\text{C}$) – 10 серпня 1930 р. [64].

Атмосферні опади. Річна величина випаровування перевищує річну кількість опадів [29]. Як вказує О. Л. Бельгард, коефіцієнт зволоження по Г. М. Висоцькому складає $0,66$ [31]. Характеризуючи умови зволоження тієї чи іншої екосистеми Л. П. Травлєєв запропонував поняття про локальний коефіцієнт зволоження [164, 165]. Цей коефіцієнт відображає збільшення зволоженості у природних біотопах вододілу, пов'язане із від'ємними формами рельєфу, для безлісних ділянок у $1,4$ рази, а для ділянок під лісовими біогеоценозами – в $1,7$ рази.

Сумісність недостатнього зволоження ($300\text{--}490$ мм опадів на рік) і високих температур визначає у літні місяці сухість повітря, що підвищує дефіцит вологи і випаровування [125].

За Ю. І. Грицаном, коефіцієнт зволоження становить $0,8\text{--}1,2$. Для першої половина літа характерна найбільша кількість опадів, найменша – на початку весни та восени. Річна кількість днів із опадами коливається від 124 до 160 . Найменша кількість опадів притаманна лютому. Більш ніж 20% опадів випадає у вигляді снігу, але сніговий покрив зазвичай малощільний і відрізняється нестійкістю через часті відлиги [72].

Вітряність. За даними М. О. Семенюти на півночі степової зони вітряна погода спостерігається на протязі $270\text{--}296$ діб на рік, на півдні – 337 діб; швидкість вітру – в середньому $3,6$ м/с. Узимку переважають вітри східних і північно-східних румбів, влітку – західних і північно-західних. Навесні і восени на загальному фоні румбів східних вітрів зростає значимість південних вітрів [130]. Ці суховії, за даними

М. О. Сидельника, мають середню швидкість 6–10 м/с відносна вологість яких знижується вдень до 23% і нище [143].

За даними В. І. Вишневського у досліджуваному районі найбільшу повторюваність мають вітри з півночі, найменшу – з північного заходу і південного заходу [64].

2.2. Геоморфологія та рельєф. Комплексна експедиція ДНУ, яка в своєму потужному складі науковців багато років вивчає екологічні особливості південно-східної України, традиційно районом досліджень вважає територію, яка на заході закінчується Дніпровським лиманом та річкою Інгулець до м. Олександрія, звідси кордон повертає на північний-схід до впадання річки Орелі в Дніпро, яка і є північним кордоном. На сході межею досліджуваного району є лінія, що йде від верхів'я ріки Самари до Маріуполя. На півдні район досліджень омивається Сиваськими озерами та Азовським і Чорним морями [29]. Рельєф зони рівнинний, неоднорідний, зрілий.

Згідно з картою Соболева, перший об'єкт наших досліджень (північний варіант байрачних лісів урочище байрак «Капітанівський») розташований на Лівобережному плато Донецького кряжу з його підземним продовженням. Другий об'єкт – (південний варіант байрачних лісів урочище «Військове») – знаходиться на Правобережному плато Української кристалічної плити, де, за гіпсометричною картою С. С. Соболева (1939), знаходяться найбільш високі ділянки, (300 м над рівнем моря).

Геоморфогенез південно-східної України знаходиться під значним впливом епейрогенічних процесів. Дніпровський терасовий район переживає період епейрогенічного зниження, а Правобережне плато і Донецький кряж – підняття, що призводить до розвитку густих овражно-балкових мереж [29].

Вчений Г. В. Пасічний теж стверджує що геоморфологія річкових долин зв'язана з особливостями епейрогенічних рухів. У районі підняття річкові долини характеризуються глибиною і чітким виробленням терас (ріка Дніпро в м. Дніпропетровськ), а в ділянках, що переживають опускання, поступове зникнення терас (ріка Дніпро нижче Херсона) [125].

В утворенні мезорельєфу велике місце займають ерозійні процеси, що створюють складну мережу ярів і балок. Згідно А. Н. Семенюти, балки південно-східної України за віком поділяються на давні і сучасні, які відрізняються своєю глибиною і наявністю терас. До сучасних відносяться ті, котрі недавно утворилися з ярів [141].

Найбільша кількість терас (до шести) спостерігається в долині Дніпра на відрізку від устя Орелі до Дніпропетровська. Долина ріки Самари від верхів'я до села Хащового асиметрична. Поперечник самарської заплави коливається в межах 50–2000 м. Друга піщана тераса утворить найбільш могутній масив між селом Булахівка і селом Вільне. У межах сіл Булахівка і Знаменка знаходиться добре вироблена третя тераса з пануванням комплексу солонцюво-солончакових ґрунтів [33].

Ґрунтові води на плакорів Дніпропетровській області зазвичай знаходяться на глибині 15–30 м. Середня багаторічна величина коефіцієнта зволоження (КЗ) нижче одиниці – 0,5–0,6. У весняно-літньо-осінній період величина КЗ ще нижче – 0,3–0,4. Промочування ґрунту в звичайних чорноземах досягає 2–3 м. Водний режим у таких зниженнях А. А. Роде відносить до періодично промивного типу, до степового потускулярного класу. Наскрізне промочування в потускулах спостерігається не щорічно [137]. Поряд з потускулярними позиціями А. Л. Бельгард розрізняє і ділянки протилежного впливу на накопичення вологи, так називані аридускули (геоморфогенні, едафогенні, фітогенні, комбіновані) [32]. У долинах рік, балках, де виявляється ґрунтово-атмосферне зволоження, утворюється десукціонно-випотний тип зволоження. Ґрунтові води звичайно слабо засолені.

Ґрунотвірні породи південно-сходу України головним чином відносяться до четвертинних відкладень. Широко поширені леси, що займають не тільки плакорні місцезростання, але і схили балок, крутих берегів річкових систем (пристіни) і древні тераси річкових долин [125].

Згідно з А. Н. Соколовським, виникнення специфічної як для четвертинного періоду породи лесу пов'язане з геохімічним переформуванням осаду, що відклався різними шляхами [149]. Ці процеси зональні і, взагалі, кліматично обумовлені.

Холодні чи теплі сухі континентальні кліматичні умови, що панували у четвертинний період і стали причиною розповсюдження лесової породи. Вона виникла з генетично різних порід з різним складом, але переважно дрібнозернистих та карбонатних, озерних та ін., характерних для четвертинного періоду. Лесові та лесоподібні породи пов'язані поступовим переходом и є генетично споріднені. Для них є характерним значний вміст пилюватих фракцій, хоча гранулометричний склад може різнитися. Леси є основною ґрунтотвірною породою для південно-східної України [148].

2.3. Рослинний покрив. Рослинний покрив степової зони формується в умовах дефіциту вологи та характеризується специфічними рисами, що виражаються у пануванні на міжріччях трав'янистої посухостійкої степової рослинності. Територія зони справжніх степів характеризується багаторічними ксерофітами з домішками мезофітів і ксеро-мезофітів [29].

Район досліджень охоплює підзону різнотравно-кострицево-ковилових степів, які на південь поступово замінюються одноманітними кострицево-ковиловими. Тут панують, головним чином, багаторічні ксерофітні дерновинні злаки. Широко розповсюджені ковила (*Stipa lessingiana* Trin. & Rupr.), костриця (*Festuca valesiaca* Gaudin), келерія (*Koeleria crsstata* (L.)), житняк (*Agropyron ponticum* Nevski). Різнотрав'я теж відіграє значну роль у формуванні травостою. Воно представлено видами з різною кореневою системою, це переважно шавлія поникла (*Salvia nutans* L.), шавлія степова (*Salvia stepposa* Des.-Shost.), чабрець Маршаллів (*Thymus marschallianus* Willd.), молочай прутovidний (*Euphorbia virgata* Waldst. & Kit.), полин австрійська (*Artemisia austriaca* Jacq.), люцерна Котова (*Medicago kotovii* Wissijul. nom. inval.), підмаренник руський (*Galium ruthenicum* Willd.), гвоздика польова (*Dianthus campestris* M.Bieb.), гадючник звичайний (*Filipendula vulgaris* Moench), шандра рання (*Marrubium praecox* Janka) та ін. У зв'язку зі зниженням вологозабезпеченості на південь роль різнотрав'я поступово зменшується [143].

Північні райони підзони різнотравно-кострицево-ковилових степів мають добре розвинений яружно-балочний ландшафт а також значну кількість долин

великих і малих річок. У таких умовах формуються байрачні екосистеми з домінуванням синузій дубу.

Сполучення широтного клімату з мікрокліматом, що виник під впливом геоморфологічних особливостей того або іншого району, обумовлює розмаїтість типів рослинності. У балках у силу більш сприятливих ґрунтово-кліматичних умов виростають байрачні ліси, що сполучаються зі степовими целинками на схилах, і лугами по тальвегу балок. Велику розмаїтість у рослинний покрив вносять річкові долини Дніпра, Орелі, Самари, Інгульця, Вовчої й ін. Як показали дослідження А. Л. Бельгарда, вирішальну роль у формуванні рослинних співтовариств у заплавах грає тривалість водопілля. За О. Л. Бельгардом, залежно від тривалості водопілля, заплавні ліси боділяються на довго заплавні та коротко заплавні. Усі заплави несуть на собі сліди засолення [29, 31].

На піщаних терасах формуються псаммофільні степи з характерними представниками: костриця Беккера (*Festuca beckeri* (Hack.) Trautv.) келерія сиза (*Koeleria glauca* (Spreng.) DC.), ковила (*Stipa lessingiana* Trin. & Rupr.), цмин піщаний (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench) та ін. Іноді тут зустрічаються незвичайні для наших степів оазиси лісової і болотної рослинності, що носить часом північний характер [31].

На південь у підзоні менш різнотравних кострицево-ковилових степів яри та балки майже повністю зникають.

Таким чином, поряд зі степовим зональним типом рослинності, розповсюдженим на плакорних місцезростаннях, геоморфологічні особливості сприяють істотним змінам у кліматичних і ґрунтових умовах, що обумовлює формування інтразонального і екстразонального типів рослинності.

2.4. Тваринне населення. За результатами досліджень Л. Г. Апостолова, степова зона характеризується тим, що серед величезного видового різноманіття представників фауни найчисельнішим є безхребетні. Величезний вплив дощових черв'яків, багатоніжок, личинок комах та інших безхребетних на ґрунтоутворюючі процеси не залишає сумнівів. У чорноземах степових біогеоценозах видовий склад і

кількість ґрунтоутворюючих безхребетних помітно збільшується, що не може не підвищувати гуміфікацію едафотопів [2].

Фауна степових комах нараховує понад 700 видів різних таксономічних груп [131].

За даними Л. Г. Апостолова, шкідлива ентомофауна – яскравий приклад представників досліджуваного району. Вченим було зафіксовано близько 755 видів. При цьому безхребетний європейські види складають понад 63 %, євразійські – понад 20 %, космополітів близько 6,5 %, голарктичні види складають 5,7 % та 4,6 % – середземноморських видів [3, 4].

Ґрунти і підстилки лісових біогеоценозів містять велику кількість різних *Protozoa* (*Flagellata*, *Ciliata*, *Rhizopoda*). У пізнанні лісових ґрунтів винятково важливого значення набуває зоологічний метод діагностики ґрунтів, запропонований М. С. Гіляровим [66]. Цей метод дає можливість діагностувати найбільш заплутані і замасковані процеси ґрунтоутворення.

Ґрунтова мезофауна включає представників таких як: *Acarina*, *Lumbricidae*, *Oniscidae*, *Homoptera*, *Myriopoda*, *Carabidae*, *Silphidae*, *Scarabaeidae*, *Elateridae*, *Enhcytraeidae*, *Tenebrionidae*, *Cerambycidae*, *Curculionidae*, *Diptera*, *Lepidoptera* [131].

Результати досліджень Л. Г. Апостолова свідчать, що колоніальних поселень мурах найщільніше саме у степових екосистемах (знайдено 25 видів, середня щільність – 119,4 гнізда на 100 м²) [2, 4].

За даними В. Л. Булахова трофічні групи хребетних району дослідження характеризуються такими показниками співвідношення біомаси: фітофаги – 2,8 кг/га, коренеїди – 0,2 кг/га, зеленоїди – 2,6 кг/га, плотоїди – 0,7 кг/га, ентомофаги – 0,6 кг/га, хижаки – 0,1 кг/га. Вчений відзначає велику амплітуду сезонних змін біомаси деяких груп хребетних тварин [61, 62].

За даними Булахова, роль земноводних і плазунів в екосистемі теж дуже важлива, іноді достатньо вагоміша ніж птахів. Тут зустрічаються зелена та сіра жаба, трав'яні лягушки, звичайна квакша [60].

Фауна ссавців представлена 69 видами, і складається із наступних комплексів: лісовий – 52,2%, пустельно-степовий – 26,1%, водно болотній – 10,1%,

синантропній – 4,4%. Фауна характеризується наявністю таких представників, як кріт звичайний, їжак звичайний, лисиця степова, ласка, тхір-перев'язка, заєць-русак степовий, тушканчик трипалій, хом'ячок південний, курганчикова миша, куниця, сліпиш, ховрашок крапчастий одеський, ховрашок малий, та ін [62].

За даними відомого ботаніка І. К. Пачоського, багато типових степових рослин гине і замінюється різноманітними одно- та дворічними рудеральними видами без помірного випасу, при якому на поверхні ґрунту тварини розбивають копитами скупчення мертвого листя [129, 130].

Серед копитних зустрічається козуля, сайгак, тарпан, дикий козел.

Лось в степових лісах з'явився з 1956 р. і отримав досить велике розповсюдження. Кабан – достатньо новий елемент серед фауни копитних у степових лісах, з'явившись в 1963–1964 роках, він теж швидко розповсюдився [60]. Орнітофауна нараховує 256 видів, з яких 41 вид рідкісний, і 32 види зникаючі. З групи лісових птахів це зяблик, соловей, певчий и чёрный дрозды, иволга, дубонос, сойка, сорока, кукушка, удот, пестрый дятел, жаворонок полевой, луговой чекан, полевой конёк, жёлтая трясогузка, серый журавель [61].

Тваринне населення досліджуваних об'єктів висвітлено в роботах багатьох зоологів: О. Г. Топчиев [158], В. А. Барсов [9], А. А. Губкін [75, 76], Ю. Б. Смирнов [146, 147], О. Э. Пахомов [126, 127, 128], А. Ф. Пилипеко [131], О. Л. Понамаренко [132] та ін.

2.5. Ґрунтовий покрив. На території справжніх степів панують чорноземні ґрунти різних підтипів і різновидів [3].

Темно-каштанові слабо солонцюваті, частково вилугувані натрієм ґрунти характерні для південної засушливої частини степової зони України [149].

В короткозаплавних місцезростаннях переважаючий тип лугових і болотних ґрунтів несе яскравий слід засолення [31].

Заплавноно-лісові чорноземовидні алювіальні ґрунти формуються в прирусловій частині пойми, де ґрунти знаходяться в умовах часткового відриву від ґрунтових вод, але накладається фактор заплави [156].

В центральній частині заплави знаходяться переважно лісово-лугові чорноземовидні та лугово-лісові чорноземовидні ґрунти. У притерасовій частині заплави – лісово-лугові чорноземовидні, лісово-болотні та болотно-лісні.

На аренних місцезростаннях знаходяться лугові, лугово-болотні, лугово-лісові, лісово-лугові піщані дерново-борові, дерново-степові ґрунти. Під осиковими та березовими кілками – осолоділі ґрунти солонцюватого ряду [1].

В штучних лісових насадженнях на плакорі формуються чорноземи лісопокращені.

В байрачних лісових насадженнях південно-східної України формуються лісові чорноземи (Бельгард, 27, 29, 30, 33; Травлєєв, 1972 1988; Білова 1997, 1999), що характеризуються великим вмістом гумусу, зниженням лінії закипання CaCO_3 від НСІ, горіхувато-зернистою структурою [20, 22,] та ін.

РОЗДІЛ 3

ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Об'єкти дослідження. У своїй роботі ми досліджували байрачні екосистеми південно-східної України. За приклад північного варіанта ми обрали байрачний ліс «Капітанівський». За приклад південного варіанта байраків південно-східної України нами було обрано байрак урочища «Військове».

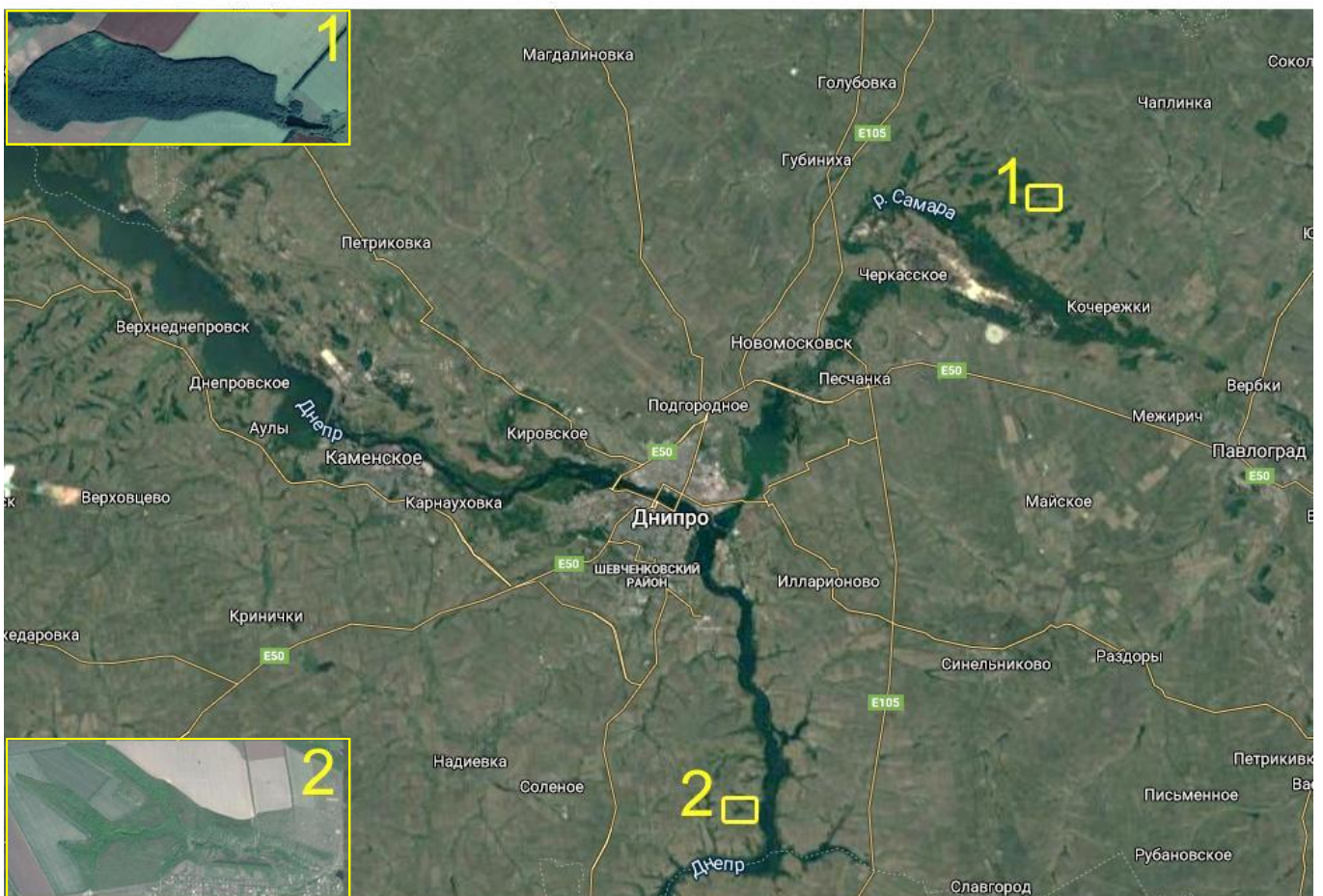


Рис. 3.1. Карта-схема об'єктів дослідження

1 – Байрак «Капітанівський», 2 – Байрак ліс «Військове»

Згідно з картою «Ґрунти України» Інституту ґрунтознавства та агрохімії ім. Соколовського зональними ґрунтами досліджуваних районів є – чорноземи звичайні середньогумусоаккумулятивні, що відносяться до підзони «Степова північно-центральна помірно засушлива».

Байрак «Капітанівський» розташований у двадцяти кілометрах на схід від науково-навчального центру «Присамарський біогеоценотичний стаціонар імені О. Л. Бельгарда» Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.

У кліматичному відношенні територія відрізняється сприятливими умовами для розвитку лісової рослинності. Середня багаторічна кількість опадів становить 442–500 мм [19].

Уздовж катени нами закладено 7 ґрунтових розрізів. Пробна площа ПП-БК-1 розташована у верхній третині, ПП-БК-2 – у середній і ПП-БК-3 – у нижній третині схилу північної експозиції, ПП-БК-4 – у тальвезі балки, ПП-БК-5 – у нижній третині, ПП-БК-6 – у середній і ПП-БК-7 – у верхній третині схилу південної експозиції.

У розрізі катени ширина струмка 50 см.

Природні байрачні ліси південного варіанта історично виникли на правобережжі Дніпра (правобережне плато). Це територія колишньої порожистої частини Дніпра. По дну байраку «Військове» протікає струмок завширшки 60–70 см.

Уздовж катени нами закладено 7 ґрунтових розрізів. Пробна площа ПП-БВ-1 розташована у верхній третині, ПП-БВ-2 – у середній і ПП-БВ-3 – у нижній третині схилу північної експозиції, ПП-БВ-4 – у тальвезі балки, ПП-БВ-5 – у нижній третині, ПП-БВ-6 – у середній і ПП-БВ-7 – у верхній третині схилу південної експозиції. У розрізі катени ширина струмка 60 см.

ПП-СВ-1 закладена на степовій цілені 800 м південніше байрака «Військове».

Методологічний підхід досліджень базується на вченні В. М. Сукачова про біогеоценоз [153, 154], С. В. Зонна про ґрунт як компонент лісового біогеоценозу [96], а також на типологічних принципах, розроблених О. Л. Бельгардом для лісів степової зони [29], та методологічних принципах екологічної мікроморфології ґрунтів, запропонованих Н. А. Біловою, А. П. Травлеєвим [15, 19]. При закладанні нових катен використовувалися загальноприйняті в геоботаніці, ґрунтознавстві й екології методи опису пробних площ та ґрунтових розрізів [28]. Типологічна формула байрачних біогеоценозів визначалась за О. Л. Бельгардом [29]. Польові дослідження, геоботанічний опис, визначення біоекологічної характеристики флори

виконані на основі загальноприйнятих біогеоценотичних методів і досліджень [28, 29, 30,]

Фіксувались видовий склад, фази розвитку, проективне покриття рослин. Останній показник визначали окомірно, за допомогою рамки Л. Г. Раменського [134] і порівняльних еталонів Неронова [115]. Структурна організація лісових біогеоценозів вивчалася за Л. О. Карпачевським [100]. На кожній з пробних площ вивчалась потужність лісової підстилки по О. С. Скородумову [144].

3.2. Еколого-мікроморфологічний метод досліджень ґрунтів. Екологічна мікроморфологія ґрунтів для степової зони України була вперше запропонована проф. Н. А. Біловою як нова галузь в ґрунтознавстві. Це порівняно новий метод.

Мікроморфологічна організація ґрунтів вивчалась відповідно до методів, розроблених О. І. Парфьоновою і К. А. Яриловою [113], С. А. Шобою [172], В. Г. Добровольським [80], О. І. Гагаріною [65].

Прозорі шліфи виготовлялися за методом Е. Ф. Мочалової [114], у розшифруванні використовували «Методическое руководство по микроморфологии почв» за редакцією Г. В. Добровольського [80]. Мікроморфологічні дослідження та фізичні аналізи зразків ґрунту виконано в наукових лабораторіях науково-дослідного Інституту біології та кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.

Предметом мікроморфологічних досліджень є ґрунт в його природному непорушному стані. Мікроморфолог досліджує загальну картину ґрунту, просторове розміщення всіх видимих під мікроскопом основних його частин: простих (мінеральні зерна, частинки гумусу) і складних (мікроагрегати), взаємозв'язки цих частин між собою.

Відбір проб для мікроморфологічних досліджень. Виготовлення мікроморфологічних ґрунтових шліфів починається з відбору зразків ґрунту у непорушеному стані. Зразки ґрунту непорушеного стану беруть із вертикальної стінки ґрунтового розрізу картонні коробочки. Число зразків і глибина їх відбору визначаються завданнями досліджень. При вивченні генезису ґрунтів

рекомендується брати зразки ґрунтів підряд на всю глибину розрізу. Але це пов'язане з більшим обсягом робіт. Тому відбір проб звичайно проводять по основних генетичних горизонтах.

За допомогою ножа з широким лезом ми обережно відбирали моноліти ґрунтів розміром приблизно $5 \times 5 \times 5$ см. Далі ми обережно обгортали зразки щільним папером і, підписавши номер ґрунтового розрізу і глибину відбору, складали у картонні коробки.

Якщо ґрунтовий матеріал дуже сухий і сипучий або надто рихлий, ми його закріплювали на місці гіпсовим матеріалом. Відібрані зразки обережно транспортували в мікроморфологічну лабораторію, де вони висихали при кімнатній температурі.

У літературі є багато робіт, що стосуються виготовлення ґрунтових шліфів, і запропонований великий набір закріплюючих матеріалів.

Виготовлення проб проходило в мікроморфологічній лабораторії НДІ біології ДНУ ім. О. Гончара і включає декілька поступових етапів.

1. Вирівнювання досліджуваної поверхні і закріплення ґрунту.
2. Наклеювання на предметне скло.
3. Доведення товщини шліфа до 0,2–0,3 мм.
4. Наклеювання покривного скла.

Нами готувалась закріплююча суміш таким чином: до 1 кг кедрового бальзаму додавали 200 мл ксилолу, підігрівали на плитці і розмішували. Отриманою сумішшю заливали проби і на добу ставили на проварювання при температурі 140°C . Проварювання закінчували коли крапля бальзаму, охолоджуючись, ламалась в порошок.

Проби поступово охолоджують на чистій поверхні. Після цього на шліфувальному станку вирівнюють поверхню грубим порошком. Шліфувальну пасту готують наступним чином: до 100 гр. порошку додають 150 гр. гліцерину і ретельно змішують.

Після шліфування пробу старанно вимивають від порошку гліцерином за допомогою м'якої щіточки та тканини. Потрапляння води на шліфувальну поверхню зразка ґрунту не допускається з метою збереження мікроустрою.

Проби висушують при кімнатній температурі. У процесі шліфування станок і диски періодично старанно витирають. Після того як шліфи висохли (не менше 10 годин), починали другу проварку. Готували закріплюючу суміш аналогічним чином, скорочуючи долю ксилолу на 50 мл. Шліфували порошком М-20, так досягали більш ідеального ступеня чистоти поверхні. Потім повторювали вказані операції декілька разів до отримання ідеально гладкої поверхні. При цьому застосовували більш дрібні порошки – М-14 і М-7.

Наклеювання проводили на рівне, матове з однієї сторони скло. Матовість поверхні скла отримували механічним шляхом. При цьому круговими рухами розтирали порошок з додаванням крапель води на скляній рівній поверхні.

На гладкій поверхні підписували назву шліфа, фамілію автора і дату. Для наклеювання застосовували ялицевий бальзам. Попередньо його розтирали, поміщали в тигель, додавали 5–6 крапель ксилолу і ставили на розігріту плитку. Після того як бальзам розплавиться, скляною паличкою поміщали на предметне скло (матову поверхню). Приготовлену поверхню прикладали до покритого бальзамом скла. Потім скло на мить поміщали на плитку, бальзам знову плавився, скло знімали і натиском клеїли пробу. При цьому треба уникати попадання бульбашок повітря на поверхню склеювання. Бальзам, видавлений за межі шліфа, видаляли ланцетом або лезом.

Отриману пробу зішліфовували до товщини до 0,2–0,3 мм, застосовуючи послідовно порошки № 180 М-28, М-14, М-7. На приготовлену таким чином поверхню наклеювали тонке покривне скло щоб зберегти шліф від механічної дії вологи.

3.3. Метод визначення агрегатного складу ґрунтів. Фізичні властивості ґрунтів вивчались на підставі декількох характеристик, а саме: визначення агрегатного складу, що проводився методом сухого просіювання зразків ґрунту крізь сита за методикою А. Ф. Вадюніної, З. А. Корчагіної [63]; коефіцієнт

структурності визначався за Nweke & Nwabude [217] та І. Б. Ревутом [135], де С – кількість структурних окремоостей розміром 0,25–10 мм, Б – сума окремоостей, більших за 10 мм, та пилюватих окремоостей, дрібніших за 0,25 мм.

Структурний стан досліджуваних ґрунтів визначався на основі даних опису агрегатного складу і аналізу на водостійкість структурних агрегатів за Molina et al. [214] та М. Є. Бекаревичем, М. В. Кречуном [10]. В задачу агрегатного аналізу входить. Визначення вмісту агрегатів того чи іншого розміру в межах 0,25–10 мм;

Зі зразка не розтертого повітряно-сухого ґрунту брали середню пробу 0,5–2,5 кг. Обережно видаляли коріння, гальку та інші включення. Середню пробу просівали крізь колонку сит із діаметром 10; 8; 6; 4; 2; 1; 0,5; 0,25 мм. На нижньому ситі знаходивсь піддон. Ґрунт просівали невеликими порціями (100–200 гр.), уникаючи надмірних встряхувань. Коли сита роз'єднували, кожне з них легенько постукували долонею по ребру щоб звільнити застряглі агрегати.

Агрегати із сит переносили в окремі фарфорові чашки. Коли всю середню пробу просіали і поділили на фракції, кожену фракцію зважували на технохімічних вагах і розраховували її вміст у відсотках від маси повітряно-сухого ґрунту.

3.4. Метод визначення водостійкості структурних агрегатів ґрунтів.

Аналіз на водостійкість структурних агрегатів визначався за методикою М. Є. Бекаревича та М. В. Кречуна [10].

Для визначення водостійкості структурних фракцій проводився аналіз, методика якого наступна:

1. Із структурної фракції ґрунту брались наважка ґрунту вагою по 25 г в 5-кратній повторності для кожного варіанту.

2. Кожна взята наважка ґрунту висипалась окремо у велику фарфорову чашку.

3. У фарфоровій чашці з водою насипана наважка знаходилась на протязі однієї години, після чого переносилась у набір сит, занурених у воду для купання.

4. Повільне капілярне насичення водою наважок структурної фракції проходило на товстому шарі слабо змоченого піску. Практично виявлялось можливим наситити навіску водою за допомогою капілярного підняття за час від 30 хвилин до 2-х годин. Після повного насичення навіски капілярним повільним током

вона переносилась у фарфорову чашку з водою і після однієї години перебування у воді переносилась у набір сит, занурених у воду для промивання.

5. Купання навісок здійснювалось у наборі сит, який складається з 3-х з'єднаних сит із діаметром отворів – 1 мм, 0,5 мм і 0,25 мм. Цей набір сит занурювався в бак з водою (занурення проводилось під кутом із метою уникнення можливості залишення повітря під нижнім мілким ситом), занурювався у воду на глибину, яка дозволяє перемістити у воді навіску з фарфорової чашки на верхнє сито.

Сам процес купання складався з п'ятнадцятикратного швидкого занурення сит із навіскою ґрунту на глибину 10 см і повільного їх підняття, без виняття сит на повітря. Після закінчення купання набір сит виймався з води, розбирався на окремі сита, а міцні агрегати, які залишились, збирають окремо з кожного сита та висушують на водяній бані. Після висушування чашки залишались в лабораторії і через одну добу зважувались у повітряно-сухому стані.

3.5. Метод визначення гумусового стану ґрунтів.

Загальний вміст гумусу та груповий склад його визначався за методикою М. М. Кононової і Н. П. Бельчікової [101], гумусний стан за Д. С. Орловим і Л. А. Гришиною [74, 122].

Ми використовували прискорений метод визначення складу гумусу, розроблений авторами М. М. Кононою та Н. П. Бельчиковою, щодо різних типів і підтипів мінеральних ґрунтів. За цим методом із ґрунту виділяли й визначали гумінові кислоти, фульвокислоти та нерозчинний залишок гумусових речовин (негідролізований залишок). Встановлення складу гумусу за прискореним методом становив наступні етапи [87].

Визначення вуглецю у вихідному ґрунті. Наважку ґрунту 0,1 г поміщали у конічну колбу об'ємом 100 мл. Із бюретки наливають 10 мл 0,4 н розчину $K_2Cr_2O_7$, розведеного у сірчаній кислоті (хромова суміш). Вміст обережно перемішували круговими рухами декілька разів. Колбу закривали пробкою-холодильником і ставили на електричну плитку з азбестовою сіткою. У міру того як відбувається нагрівання, з рідини виділяються бульбашки CO_2 , після чого розчин закипає.

Кипіння повинно бути слабке й тривати рівно 5 хв. Після кипіння колбу охолоджували, з промивалки дистильованою водою обмивали пробку та горло колби, доводили об'єм у ній до 30–40 мл. Потім ми додавали у розчин чотири краплі індикатора – фенілантранілової кислоти і титрували 0,2 н розчином солі Мора до переходу червоно-бурого забарвлення через фіолетове та синє в темно-зелене. Після того як розчин набув синього кольору, титрували дуже обережно, додаючи розчин солі Мора по одній краплі й старанно перемішували титровану рідину. Встановлювали кількість солі Мора, витрачену для титрування 10 мл $K_2Cr_2O_7$, – «холосте визначення» (здійснювали наведені етапи в тій же послідовності, але без наважки ґрунту). Вміст гумусу обчислювали за формулою:

$$A = (a - b) \times 100 \times 0,0010362 / c,$$

де A – вміст гумусу, %; a – кількість солі Мора, витраченої на «холосте титрування», мл; b – кількість солі Мора, витраченої на титрування залишку хромової суміші, мл; c – наважка ґрунту, взята з ґрунтового горизонту, г; 0,0010362 – коефіцієнт для перерахунку на гумус, оскільки 1 мл 0,2 н розчину солі Мора відповідає визначеній кількості гумусу.

Визначаючи якісний склад гумусу, обчислювали також відсоток органічного вуглецю (C) у вихідному ґрунті за формулою:

$$C (\%) = (a - b) \times 100 \times 0,0006 / c.$$

Виділення гумусових речовин з ґрунту сумішшю $Na_4P_2O_7 + NaOH$.

Наважку ґрунту з верхніх горизонтів ґрунтового розрізу масою 5 г поміщали у конічну колбу ємністю 250 мл і заливали 100 мл свіжоприготовленої суміші $Na_4P_2O_7 + NaOH$, яка містить у 3 л розчину 44,6 г $Na_4P_2O_7 \cdot H_2O$ і 4 г $NaOH$, концентрація речовин відповідала 0,1 н, рН розчину близько 13. Колбу щільно закривали гумовою пробкою для ізоляції від CO_2 повітря і її вміст ретельно перемішували, уникаючи прилипання часточок ґрунту до стінок колби. Після цього розчин у колбі залишали до ранку. Вранці вміст колби знову ретельно перемішували. Для отримання ґрунтової витяжки застосовували фільтрування. Готова витяжка прозора. У ній визначали загальний вміст органічного вуглецю та вміст вуглецю гумінових кислот.

Визначення вмісту органічного вуглецю у витяжці. У конічну колбу ємністю 100 мл піпеткою вносили 2 мл ґрунтової витяжки й нейтралізували її, краплинами додаючи 1 н H_2SO_4 до появи легкого помутніння. Після цього колбу ставляли на киплячу водяну баню та випаровували її вміст досуха. Визначали вміст органічного вуглецю шляхом додавання в колбу дрібку прожареного піску для рівномірного кипіння й запобігання перегріванню киплячої рідини. Органічний вуглець у витяжці визначали двократно, вираховуючи його вміст у відсотках відносно маси ґрунту та загального вмісту органічного вуглецю у вихідному ґрунті за формулою:

$$C (\%) = \frac{(a - b) \times K \times 100}{g}$$

де a – кількість солі Мора, використана для титрування 10 мл 0,4 н розчину $K_2Cr_2O_7$ під час здійснення «холостого аналізу», мл; b – кількість солі Мора, використана для титрування після окиснення гумусу, мл; K – коефіцієнт перерахунку на вуглець, що дорівнює 0,0006, якщо нормальність солі Мора становить 0,2, або 0,0003, якщо сіль Мора 0,1 нормальності; g – наважка повітряно-сухого ґрунту, г [87].

Визначення вмісту вуглецю гумінових кислот у ґрунтовій витяжці.

Піпеткою відбирали 20 мл витяжки, переносили її у хімічну склянку відповідної ємності, перемішували склянкою паличкою. Потім для коагуляції гелю гумінових кислот краплинами додавали концентрований розчин H_2SO_4 до появи помутніння в розчині, уникаючи надлишкового внесення кислоти. Сумарна кількість H_2SO_4 повинна дорівнювала 0,3 мл. Після ретельного перемішування розчину склянкою паличкою його накривали склом і ставили на електричну плитку. Вміст склянки помірно нагрівали за температури $80^\circ C$ протягом 30 хв, після чого склянку знімали з плитки й залишали за кімнатної температури на ніч для повного осадження гелю гумінових кислот. Вранці розчин фільтрували, використовуючи маленьку лійку з щільним фільтром (синя стрічка) діаметром 7 см, попередньо змоченим 0,05 н розчином H_2SO_4 . Спочатку зі склянки на фільтр переносили кислий розчин, а потім осад (гель) гумінової кислоти. Фільтр із осадом декілька разів промивали холодним 0,05 н розчином H_2SO_4 до отримання безбарвного фільтрату. Кислий розчин разом із промивними водами видаляли, а лійку з фільтром разом із осадом гумінових кислот вставляли у шийку мірної колби ємністю 100 мл і

приступали до розчинення осаду гарячим 0,05 н розчином NaOH. Його спочатку наливали невеликими порціями в склянку, у якій проводили осадження. Для розчинення прилипло до стінок склянки осаду користувалися скляною паличкою, потім увесь розчин переносили на фільтр. Фільтрат промивали тим же розчином до повного розчинення гелю гумінової кислоти, про що свідчить знебарвлення фільтрату. Розчин гумату натрію в мірній колбі охолоджували за кімнатної температури, після чого дистильованою водою доводили його об'єм до позначки. Для визначення вуглецю піпеткою брали 10 мл розчину і далі аналіз проводили так само, як і в разі встановлення загального вмісту вуглецю у витяжці. Вміст вуглецю гумінових кислот обчислювали у відсотках щодо ваги ґрунту і загального вмісту органічного вуглецю у вихідному ґрунті.

Визначення у витяжці вмісту вуглецю фульвокислот. Кількість вуглецю фульвокислот встановлюють за різницею між загальним вмістом органічного вуглецю у витяжці і його вмістом у гумінових кислотах, обчислюють у відсотках щодо ваги ґрунту й загального вмісту органічного вуглецю у вихідному ґрунті.

Визначення вмісту вуглецю в залишку ґрунту. Кількість вуглецю в залишку ґрунту після виділення гумусових речовин сумішшю $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 + \text{NaOH}$ встановлюють за різницею між вмістом органічного вуглецю у вихідному ґрунті й витяжці [87].

Запаси гумусу (в т / га) розраховували за формулою: щільність ($\text{гр} / \text{см}^3$) \times потужність ґрунтового горизонту (см) \times вміст гумусу (%). Запаси гумусу обчислювали для окремих горизонтів ґрунту, а потім підсумовували запаси для 20-см товщі.

3.6. Статистична обробка даних

Середнє квадратичне відхилення. Середнє квадратичне відхилення визначається за формулою:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}$$

Біометричний кореляційний аналіз як сукупність методів виявлення кореляційної залежності між двома чи більше випадковими ознаками застосовувався нами для отримання більш точної інформації про характер і силу зв'язку між

фізичними характеристиками досліджуваних ґрунтів. Кореляційний зв'язок характеризується коефіцієнтом кореляції r , як залежність між двома або більше ознаками. Вираховується коефіцієнт кореляції за формулою:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

Кількісною мірою кореляційної залежності, що вказує на частку взаємного зв'язку між ознаками, є коефіцієнт детермінації R , що визначається за формулою:

$$R = r^2 \cdot 100\%$$

У сучасних біологічних дослідженнях потрібна більш чітка й строга оцінка надійності результатів і їх статистична обробка [169].

РОЗДІЛ 4
ЕКОЛОГІЧНІ ТА МІКРОМОРФОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ
ЕДАФОТОПІВ БАЙРАКУ «КАПІТАНІВСЬКИЙ»

4.1. Дослідження урочища байрак «Капітанівський»

Природні байрачні ліси північного варіанта Дніпропетровської області виникли в умовах правобережного плато річки Дніпро. В кліматичному відношенні територія відрізняється сприятливими умовами для природної лісової рослинності. Середня багаторічна кількість опадів складає 442–500 мм [19]. За приклад північного варіанта байрачних лісів ми обрали байрак «Капітанівський».



Рис 4.1. Розташування пробних площ об'єкту дослідження: байрак «Капітанівський»

1 – ПП-БК-1 (48°77'00.83"N; 35°59'37.80"E), 2 – ПП-БК-2 (48°77'03.86"N; 35°59'40.86"E),
3 – ПП-БК-3 (48°77'06.05"N; 35°59'42.65"E), 4 – ПП-БК-4 (48°77'11.09"N; 35°59'43.42"E),
5 – ПП-БК-5 (48°77'15.89"N; 35°59'48.14"E), 6 – ПП-БК-6 (48°77'23.42"N; 35°59'50.31"E),
7 – ПП-БК-7 (48°77'30.15"N; 35°59'50.75"E).

Цей природний байрачний ліс є одним з давніх оазисів, які мають унікальні властивості з погляду ґрунтознавства, мікроклімату, зоо-, фіто- та мікробіоценозів. Тут, крім широко представлених, знайшли притулок і рідкісні, зникаючі види флори та фауни. Байрак Капітанівський розташований в 1,5 км західніше с. Надіївка, в 4,5 км на південний схід від с. Попасне та в 5 км на північний схід від с. Всесвятське,

двадцяти кілометрах на схід від міжнародного біосферного стаціонару комплексної експедиції ДНУ (КЕДУ). Довжина байраку «Капітанівський» біля 2 км, максимальна ширина 500 м, глибина 35–40 м [163].

Биогеоценоз байрак «Капітанівський» у складі Комплексної експедиції ДНУ вивчали науковці-екологи різних напрямлень: байрачні ґрунти як еталони чорноземного типу ґрунтоутворення під лісовою рослинністю досліджували О. Л. Бельгард [29, 31, 33], А. П. Травєєв [161, 163], Н. А. Білова [15, 16, 18, 19, 24, 25, 38], груповий і фракційний склад гумусу та катіонообмінну властивість ґрунтів досліджували А. О. Дубина [83, 85] та Н. П. Тупіка [166], А. Ф. Кулик досліджувала алеопатичні особливості [107, 108], динаміку чисельності ґрунтових безхребетних досліджував О. Г. Топчиев [158], Ю. Б. Смирнов [146, 147], видовий склад та морфологічну характеристику тестаций досліджували О. Є. Пахомов [126, 127, 128], моніторингові дослідження динаміки ґрунтової мезофауни проводили А. Ф. Пилипенко, В. А. Барсов, Ю. Б. Смирнов, А. М. Кораблев [131]; дощових черв'яків – О. В. Жуков, О. Є. Пахомов, О. М. Кунах [92]; мікроморфологічні властивості ґрунтів досліджувала Н. А. Білова [11, 12, 13, 14, 15, 18, 19], В. М. Яковенко [174, 175, 176, 177, 179, 180, 183], К. М. Божко [44, 45, 50, 54, 196], О. В. Стрижак [152], Ю. І Грицан визначав вплив кліматичних чинників на формування ґрунтової мікробіоти [71, 72, 73] та ін.

Згідно карти флористичного районування В. В. Тарасова, байрак «Капітанівський» належить до Середньоорільско-Самарського підрайону – на сході від Царичанського та Петриківського районів до північного-східної межі області, а на півдні – по лінії с. Новоселівка – трохи нижче м. Павлоград – смт. Петропавлівка. У межах цього флористичного п/району склалися найбільш сприятливі природні умови в межах області (за рельєфом, водним режимом, ґрунтовими та іншими умовами). Тут сформувалися різноманітні біогеоценози: зональні-багаторізотравні кострицево-ковилові степи на звичайних чорноземах, екстрозональні-байрачні та запливні діброви, боровий комплекс, інтрозональні-солончаковий комплекс, азоняльні-заплавні луки, рослинність водойм та ін. Відповідно, тут відмічається і найбільша фіторазноманітність (тільки у Присамар'ї

налічується 1105 видів вищих рослин, серед яких дуже рідкісні вузько ендемічні та реліктово-дезактивні види (*Vincetoxicum maeticum*, *Serratula cardunculus*), субсередземноморські (*Symphytum tauricum*, *Laser trilobum*, *Equisetum telmateja* та ін.), численні бореально-неморальні (*Dryopteris filixmas*, *Athyrium filixfemina*, *Thelypteris palustris*, *Equisetum sylvaticum* та ін.), європейсько-середземноморські (*Digitalis grandiflora*), західнопалеарктичні (*Platanthera bifolia*, *P. chlorantha*), широкопалеарктичні рідкісні види (*Carex bohemica*) та ін [156].

У байрачних лісах північного варіанта відбувається інтенсивне накопичення гумусових речовин, зростає порівняно до степу потужність гумусового горизонту, групове співвідношення перегнійних кислот завжди більше одиниці, у вбиральному комплексі провідну роль відіграють двовалентні катіони – кальцій та магній [20].

Кореляція двох показників – лінії закипання і лінії початку ілювіального горизонту як результату лесиважу та інших процесів вельми неоднорідна. При цьому тіснота кореляції зумовлюється типологічними властивостями насаджень та, головним чином, умовами зволоження. З покращенням водного режиму розходження показників меж закипання і діяльностілесиважу збільшується; з погіршенням умов зволоження тіснота кореляції зменшується [38].

Таким чином, у деяких випадках проявлення елементарних ґрунтових процесів ґрунт може мати високий рівень закипання, тобто бути карбонатним за шкалою вилуговування, але й одночасно лесивованим – за глибиною виникнення ілювіального горизонту [161].

Уздовж катени байраку «Капітанівський» нами виконано 7 ґрунтових розрізів. На дні балки протікає струмок завширшки 50 см.

4.2. Пробна площа ПП-БК-1 розташована, у верхній третині пологого схилу в 5° північної експозиції на відстані 110 м від орної ділянки на північ і 65 метрів на південь від тальвегу балки в свіжуватій ясеневій діброві із зірочником. Тип лісорослинних умов – суглинок свіжуватий. Тип світлової структури – напівтіньовий, II віковий ступінь, світловий стан нормальний. Мікрорельєф хвилястий із перепадами висот до 40 см. Умови зволоження – атмосферно-транзитні. Багато пориїв мишоподібних гризунів.

Тип деревостану *ЗДзЗЯзЗКзІКп* 80–100 річного віку, зімкнутість крони – 0,7.

У першому деревному під'ярусі – дуб звичайний (*Quercus robur* L.): а) дуб звичайний насінневий, діаметр стовбура – 33 см, висота – 20 м, вік – 55 років; б) дуб звичайний порослевий, діаметр стовбура – 24 см, висота – 20 м, вік – 40 років; ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.): а) ясен звичайний насінневий, діаметр стовбура – 44 см, висота – 22 м, вік – 55 років, б) ясен звичайний порослевий двостовбуровий, діаметр стовбурів – 18 і 30 см; клен гостролистий (*Acer platanoides* L.): а) клен гостролистий насінневий, діаметр стовбура – 28 см, висота – 22 м, вік – 55 років, б) клен гостролистий порослевий, діаметр стовбура – 18 см, вік – 30 років. У другому деревному під'ярусі домінує клен польовий (*Acer campestre* L.): а) клен польовий насінневий, діаметр стовбура – 18 см, висота – 12 м, вік – 30 років; б) клен польовий порослевий, діаметр стовбура – 8 см, висота – 10 м, вік – 25 років; поодинокі липа серцелиста порослева (*Tilia cordata* Mill.), діаметр стовбура – 10 см, висота – 8 м, вік – 25 років. Підріст із ясеня звичайного, клена гостролистого, клена польового, поросль липи серцелистої, присутній самосів бруслини бородавчастої (*Euonymus verrucosa* Scop.).

Таблиця 4.1

Біоекологічна паспортизація травостою ПП-БК-1

№ п/п	Найменування рослини	Ярус	Висота, см	Фаза вегетації	Рясність за Друде	Покриття, %	Життєвість, бали
1.	<i>Stellaria holostea</i> L.	H_2	12	#, -, ~	Cop ₁ ,(gr)	20	4
2.	<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	H_1	40	+, ~, -	Sp	1	4
3.	<i>Asarum europaeum</i> L.	H_2	12	-, ~	Sol	1,5	4
4.	<i>Viola odorata</i> L.	H_2	10	-, ~	Cop ₁ ,(gr)	10	4
5.	<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.)	H_3	5-6	v	Sol	1	3-4
6.	<i>Urtica dioica</i> L.	H_1	50	-	Sol	<1	3
7.	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	H_1	50	v	Sol	<1	3

Примітки: ярус: H_1 – найвищий; H_2 – середній ярус; H_3 – найнижчий ярус; фаза вегетації: – – вегетує, ~ – вегетує після плодоношення, v – стан розетки, + – нестигли плоди, O – повне цвітіння, # – зрілі плоди; рясність за Друде: un – одиничний екземпляр виду, sol – поодинокі (дуже мало), sp – рідко

(мало).сор1 – дуже рідко, сор2 – розкидані (досить багато), сор3 – розсіяно (багато), сос – багато (суттєва перевага за числом особин), гр – групами.

Загальне покриття травостою – 40%, біоекологічна паспортизація якого подана у табл. 4.1.

Типологічна формула: $\text{Дас} \frac{\text{СГ}_{1-2}}{\text{Н/тін (ч)}-\text{II}} \text{ЗДзЗЯзЗКг1Кп}$

Лісова підстилка суцільна, двошарова, потужність 2,5 см.

Ґрунт – чорнозем лісовий лесивований карбонатний середньопотужний суглинковий на лесовидних відкладеннях.

Вигляд ґрунтового профілю зображений на рис. 4.2.



Рис. 4.2. Ґрунтовий профіль ПД-БК-1

Характеристика макро- та мікроморфологічної будови ґрунтового профілю

H_0^1 0–1 см. Лісова підстилка з напіврозкладеного, напівсклеяного листя деревних порід.

H_0^2 1–2,5 см. Трухоподібна маса бурого кольору, відокремлюється від ґрунту.

He_1 0–7 см. Темно-сірий, майже чорний, вологий, гумусово-елювіальний горизонт, пухкий, багатокорененасичений, багатопористий. Горизонт майже повністю складається з екскрементів дощових черв'яків та інших представників ґрунтової мезофауни. Зустрічається велика кількість рослинних залишків.

Колір темно-бурий, майже чорний, однорідний по всій площі шліфа, обумовлений великим умістом органічних сполук (рис. 4.3, а, б). Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують кварц та польові шпати. Домінують ізометричні та слабкоподовжені форми, середньоокатані (рис. 4.3). Плазма гумусо-глиниста, однорідна по всій площині шліфа (рис. 4.3, в). Плазма анізотропна, але в значній мірі маскується органічною речовиною, світіння точкове. Серед рослинних залишків переважають свіжі та малорозкладені. Гумус представлений гумонами та коломорфним свіжо-бурим гумусом. Форма гумусу – муть. Переважають мікрозони агрегованої та губчастої мікроструктури. Пори неправильної морфології, міжагрегатні (рис. 4.3). Значну площину займає видима пористість. Переважають агрегати (рис. 4.3, а) зоогенного походження (копроліти), переважно ізометричні та малоподовжені, органо-мінеральні за складом. У міжагрегатних порах зустрічаються викиди дрібних безхребетних.

He_2 7–32 см. Темно-сірий, вологий, зернистий-дрібнозернистий, рихлий, суглинистий. Горизонт містить велику кількість викидів дощових черв'яків та інших представників ґрунтової мезофауни. Зустрічається багато рослинних залишків.

Колір темно-бурий, однорідний по всій площі шліфа, зустрічаються щільні непрозорі згустки органіки округлої форми з дифузним контуром (рис. 4.3, г). Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують кварц та польові шпати малоподовженої ізометричної форми різних розмірів, здебільшого середньоокатані. Плазма гумусово-глиниста, однорідна по всій площині шліфа, анізотропна. Світіння точкове, рівномірне по всій площині шліфа.

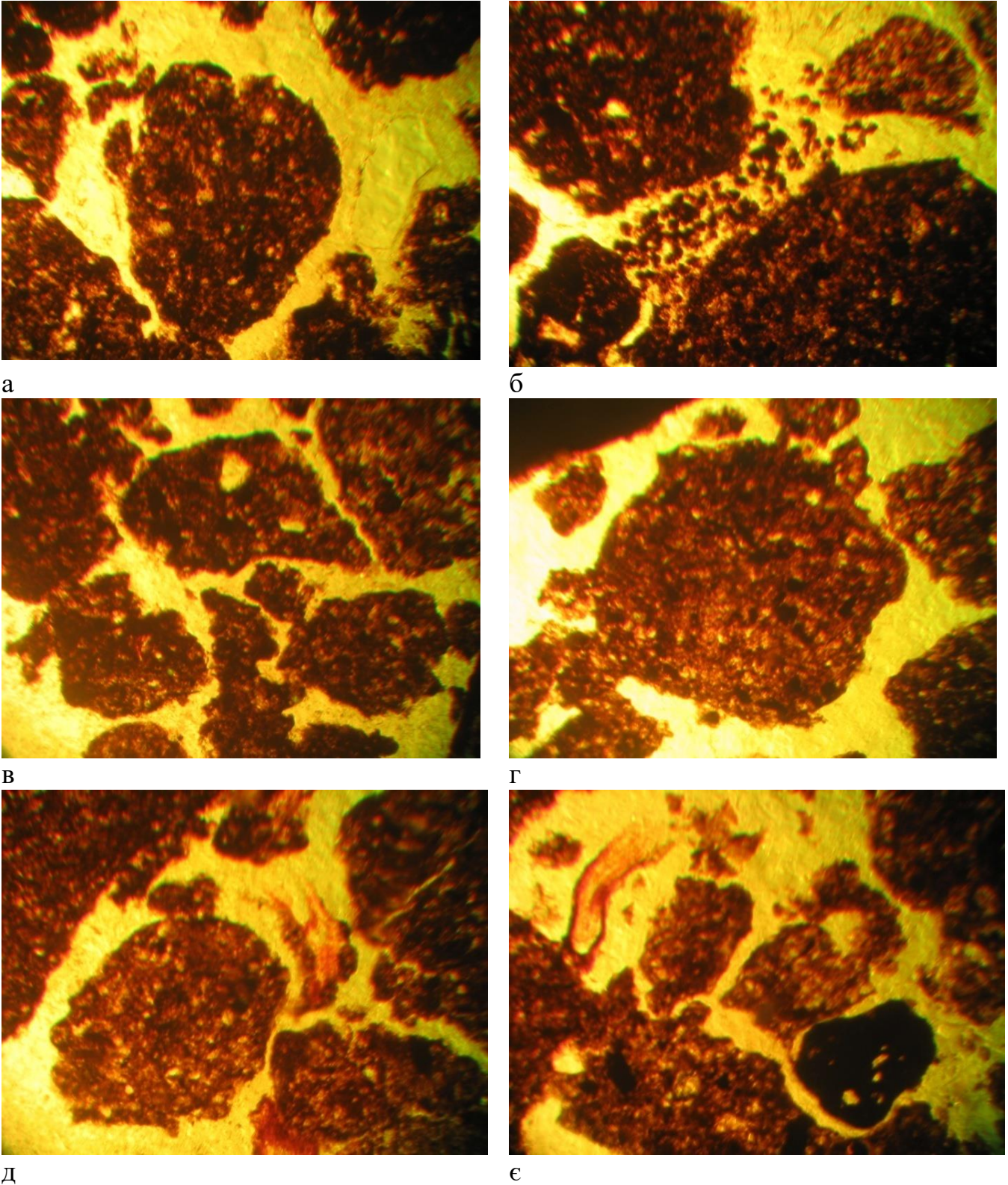
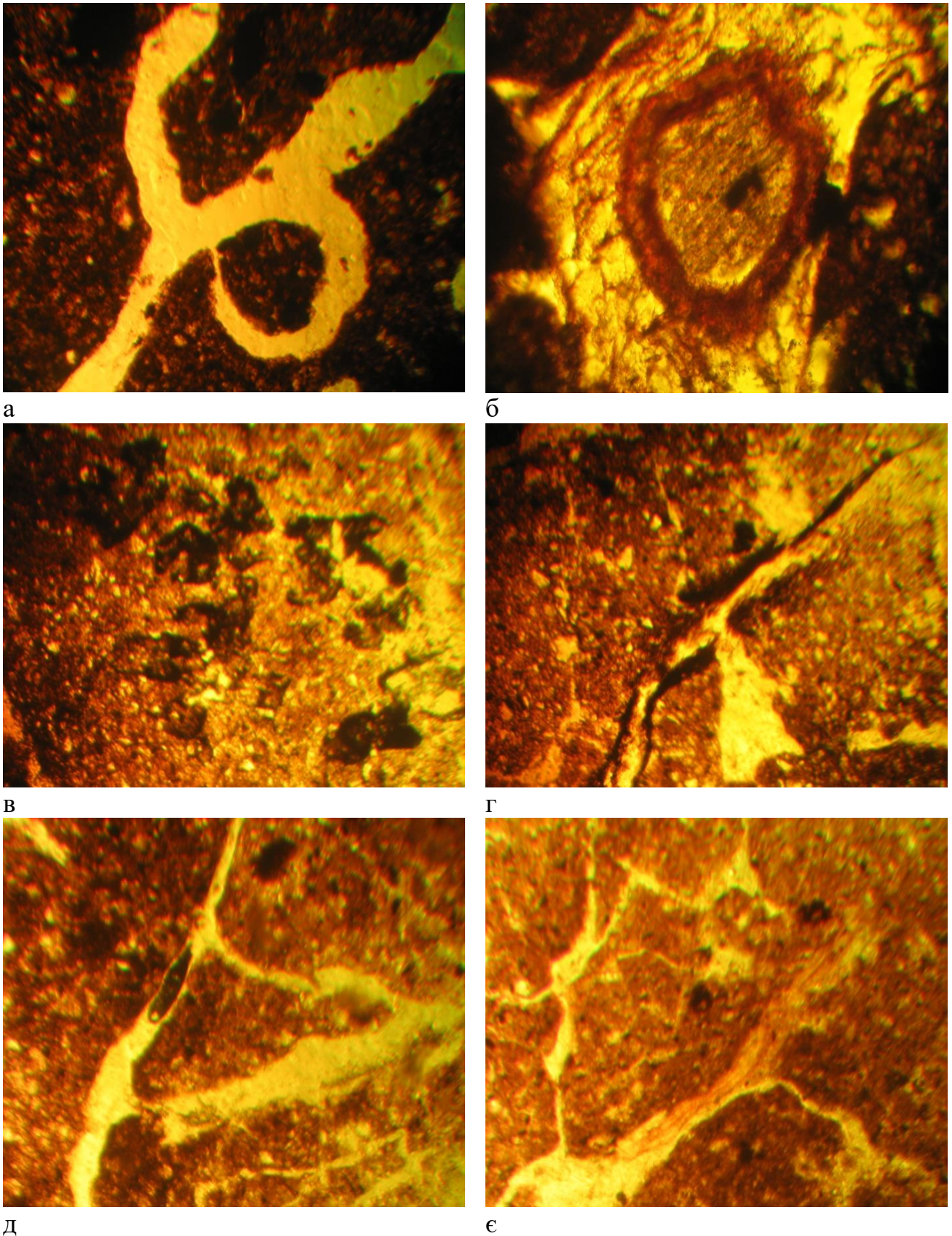


Рис. 4.3. Мікроморфологічна будова ґрунту ПП-БК-1

а) – гор. 0–10 см, х 60, копроліт; б) – гор. 0–10 см, х 60, викиди дрібних безхребетних, мікроагрегати в порі; в) – гор. 0–10 см, х 60, загальна структура; г) – гор. 10–20 см, х 60, копроліт; д) – гор. 10–20 см, х 60, копроліт, рослинні залишки; є) – гор. 10–20 см, х 60, агрегати, рослинні залишки.



д

є

Рис. 4.4. Мікроморфологічна будова ґрунту ПП-БК-1

а – гор. 20–30 см, х60, система пор-каналів; б – гор. 40–50 см, х60, рослинний залишок; в – гор. 40–50 см, х60, дифузні плями органічного матеріалу; г – гор. 40–50 см, х60, пора-тріщина; д – гор. 60–70 см, х60, система пор-каналів; є – гор. 90–100 см, х60.

Органічна речовина представлена слабкорозкладеними та свіжими рослинними залишками (рис. 4.3, д, є), гумус – достатньою кількістю розсіяних гумонів та світло-бурым гумусом. Форма гумусу – муль. Пори міжагрегатної неправильної форми, є округлі внутрішньоагрегатні пори і тріщини. Видима пористість займає достатньо значну площину. Мікроскладення агрегованого та губчатого типу. Агрегати здебільш копролітові (рис. 4.3, а, г, д). за складом органо-мінеральні, округлої та ізометричної форми.

Нр1к 32–57 см. Темно-сірий, із буруватим відтінком, колір поступово світлішає, помітно щільніший, зернистий-дрібнозернистий, суглинистий. Закипання ґрунту від HCl відбувається на глибині 39 см. Перехід поступовий.

Колір мікрошліфа бурий, неоднорідний, обумовлений меншим умістом гумусу (рис. 4.3, г, д). Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують польові шпати та кварц різного розміру. Переважають ізометричні форми, слабкоокатані. Плазма гумусово-карбонатно-глиниста, неоднорідна. Плазма анізотропна. Світіння точкове по всій поверхні шліфа. По стінках пор є анізотропні плівки (кутани), мінеральні за складом – результат лесиважу. Рослинних залишків небагато, переважно середньорозкладені (рис. 4.4, б). Менший уміст органічних компонентів. Мікроскладення агрегованого та губчастого типу. Пори здебільш неправильної форми, округлої, вузької подовженої форми. Площа видимої пористості 45–55%. Велика кількість тріщин, паралельних та тих що перетинаються. Видима пористість займає значно меншу площину (рис. 4.4, г).

Нрк 57–73 см. Темно-бурий з палевим відтінком, значно світлішає та щільнішає з глибиною. Колір матеріалу від світло-бурого до бурого. Зустрічаються щільні непрозорі органічні згустки округлої форми з дифузним контуром.

Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують польові шпати та кварц різного розміру переважно ізометричної форми, напівокатані. Плазма гумусово-карбонатно-глиниста, неоднорідна, анізотропна. По всій поверхні шліфа точкове світіння. По стінках пор – анізотропні плівки, мінеральні за складом – результат переміщення мінеральних частин із верхніх горизонтів без їх розпаду.

Пори вузькі та подовжені, неправильної форми. Видима пористість займає значно меншу площу (рис. 4.4, д).

ρ_{hk} 73–115 см. Колір світліший за попередній, дуже щільний, поступовий перехід до лесоподібного суглинку.

Менша площа видимої пористості. Рослинних залишків небагато, переважно слабкорозкладені. Органогенних компонентів значно менше.

Результати визначення агрегатного складу ґрунтів подано в табл. 4.2. Вони підтверджують картину мікроморфологічних досліджень.

Найвищий показник коефіцієнта структурності ґрунтових агрегатів ($K = 6,37 \pm 0,11$) притаманний горизонту 20–30 см. В гор. 10–20 см $K = 5,63$, в гор. 0–10 см – 4,38. Далі за ґрунтовим профілем показник K значно знижується і з глибини 50 см складає менше одиниці (<1).

Таблиця 4.2

Агрегатний склад лісових чорноземів ПП-БК-1

Горизонт, см	Розмір агрегатних фракцій, мм							$J, \%$	$C, \%$	$B, \%$	K
	16–8	8–4	4–2	2–1	1–0,5	0,5–0,25	<0,25				
0–10	17,80	7,00	20,4	32,7	15,5	6,00	0,8	54,20	81,5	18,6	4,38±0,13
10–20	14,06	5,36	26,2	37,7	11,23	4,43	1,00	53,36	84,93	15,06	5,63±0,18
20–30	12,46	7,10	34,86	32,1	9,86	2,5	1,10	44,46	86,43	13,56	6,37±0,11
30–40	34,70	10,70	26,13	21,86	5,00	1,10	0,50	27,96	64,8	35,2	1,84±0,16
40–50	46,50	9,85	19,06	17,96	4,8	1,15	0,66	23,91	52,83	47,16	1,12±0,07
50–60	49,60	7,70	17,04	17,66	5,35	1,53	0,75	24,54	49,65	50,35	0,98±0,12
60–70	70,83	4,06	10,70	9,63	3,3	0,90	0,56	13,83	28,6	71,4	0,40±0,08
70–80	62,80	7,03	11,2	12,10	4,50	1,83	0,53	18,43	36,66	63,33	0,58±0,07
80–90	58,51	6,70	12,48	13,33	5,73	1,91	1,31	20,97	40,16	59,83	0,67±0,10
90–100	66,23	9,23	9,63	8,9	3,78	1,7	0,51	14,38	33,25	66,75	0,51±0,04

Примітки: J – сума ґрунтових агрегатів розміром 0,5–2,00 мм, C – сума ґрунтових агрегатів розміром 0,25–8 мм, B – сума ґрунтових агрегатів дрібніших 0,25 мм та більших 8 мм, K – коефіцієнт структурності, що виражається у відношенні C/B .

Найвищий відсоток ґрунтових агрегатів розміром 0,5–2,00 мм характерний для верхніх горизонтів. В гор. 0–10 см $J = 54,20\%$, в гор. 10–20 см – 53,36 %.

Аналіз на визначення водостійкості структурних агрегатів виконувався для фракцій 1,00–2,00 мм, 0,50–1,00 мм та 0,25–0,50 мм, як найбільш продуктивних для чорноземних ґрунтів. Найвищі показники водостійкості характерні для фракції 1,00–2,00 мм, нижчі – для фракції 0,50–1,00 мм та найнижчі для фракції 0,25–0,50 мм (рис. 4.5).

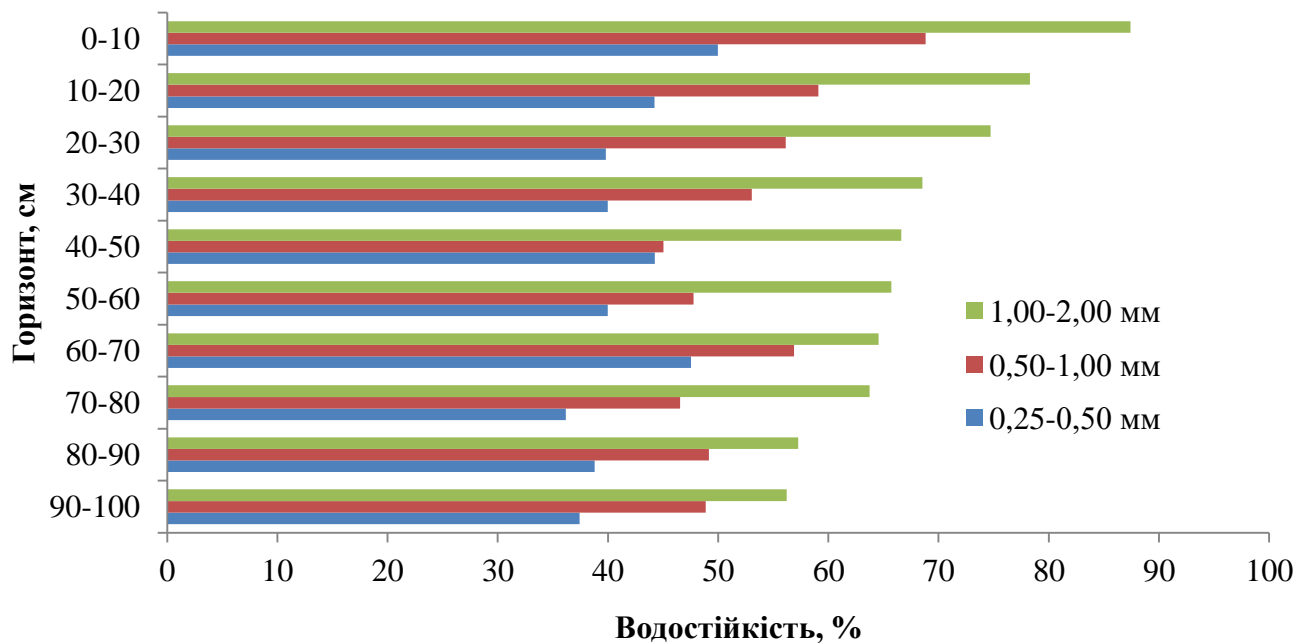


Рис. 4.5. Водостійкість структурних агрегатів ґрунтів ПП-БК-1

Найвищі значення даного показника для фракції 1,00–2,00 мм спостерігаємо у верхніх гор.: 0–10 см – 87,43 %, 10–20 см – 78,30 %, 20–30 см – 74,73 %. Далі вниз по ґрунтовому розрізу показник водостійкості поступово знижується. Найвищий показник водостійкості фракції 0,50–1,00 мм – 68,82 % та фракції 0,25–0,50 мм – 49,98 %. Динаміка показників водостійкості фракцій 0,50–1,00 мм та фракції 0,25–0,50 мм тотожна динаміці показників фракції 1,00–2,00 мм.

4.3. Пробна площа ПП-БК-2 розташована в середній третині схилу в 10° північної експозиції у 120 м від ріллі на північ і 55 м із півночі від тальвегу балки в свіжій липово-ясеневій діброві із зірочником. Тип лісорослинних умов – суглинок свіжий. Тип світлової структури – тіньовий, III віковий ступінь, світловий стан

нормальний. Тип деревостану 4Дз2Кг2Лс2Яз 80–100 річного віку, зімкнутість крони – 0,8–0,9. Умови зволоження – атмосферно-транзитні приточно-відточні. Вплив тварин і людей проявляється у збиранні лікарської сировини та декоративних рослин, наявні значні порії мишоподібних гризунів.

У першому деревному під'ярусі представлений дуб звичайний (*Quercus robur* L.): а) дуб звичайний насінневий, діаметр стовбура – 36 см, висота – 22 м, вік – 50 років; б) дуб звичайний порослевий, діаметр стовбура – 28 см, висота – 20 м, вік – 40 років; ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.) порослевий (три-стовбурний, діаметром 30–48 см, висотою 23 м, віком 55 років) і сім'яний (діаметром 30 см, висотою 22 м, віком 35 років). У другому деревному ярусі домінують клен польовий (*Acer campestre* L.) порослевий (діаметром 12 см, висотою 10 м, віком 25 років), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.) порослевий (діаметром 10 см, висотою 8 м, віком 25 років) і сім'яний (діаметром 10 см, висотою 9 м, віком 23 роки), поодинокі представлена липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill) (діаметром 9 см, висотою 10 м, віком 25 років).

Чагарниковий підлісок з бруслини європейської (*Euonymus europaea* L.) та бородавчастої (*Euonymus verrucosa* Scop.).

Трав'яний покрив фрагментарний, домінує зірочник лісовий (*Stellaria nemorum* L.), купина багатоквіткова (*Polygonatum multiflorum* (L) All.), копитняк європейський (*Asarum europaeum* L.) (Рис 4.5). Біоекологічна паспортизація травостою подана у табл. 4.3.



Рис. 4.6. Проективне покриття фрагментів травостою ПП-БК-2

Біоекологічна паспортизація травостою ПД-БК-2

№ п/п	Найменування рослини	Ярус	Висота, см	Фаза вегетації	Рячість за Друде	Покриття, %	Життєвість
1.	<i>Stellaria holostea</i> L.	H ₂	10	–, ~	Cop ₁ ,(gr)	15	3–4
2.	<i>Polygonatum multiflorum</i> L.	H ₁	50	–, ~	Sp	5	4
3.	<i>Convallaria majalis</i> L.	H ₂	15	–, ~	Sp	2	4
4.	<i>Alliaria petiolata</i> Bieb.	H ₂	12	v	Sol	5	3–4
5.	<i>Viola odorata</i> L.	H ₂	10	–, +	Cop ₁ ,(gr)	<1	3
6.	<i>Asarum europaeum</i> L.	H ₂	10	–	Sol	<1	3
7.	<i>Scutellaria altissima</i> L.	H ₁	60	~	Sol	<1	4
8.	<i>Anthriscus sylvestris</i> L.	H ₁	40	v	Sol	0,1	4
9.	<i>Urtica dioica</i> L.	H ₁	30	–	Sol	0,1	3

Примітка: див. табл. 4.1.

Типологічна формула: $\text{Dac} \frac{\text{CГ}_2}{\text{T}_{\text{IH}}(\text{ч})-\text{III}} 4\text{Дз}2\text{Яз}2\text{Лг}2\text{Кг}$

Лісова підстилка суцільна, двошарова, з листя дуба звичайного й інших деревних порід потужністю 2,5–3,5 см.

Ґрунт – чорнозем лісовий середньолесивований карбонатний багатогумусовий потужний суглинковий на лесовидних суглинках.

Локальний коефіцієнт зволоження за Л. П. Травлєєвим ЛКЗ 0,8–1,2 [159].

Вигляд ґрунтового профілю зображено на Рис. 4.7.

Характеристика макро- та мікроморфологічної будови ґрунтового профілю

H₀¹ 0–1,5 см. Лісова підстилка з напіврозкладеного, листя деревних порід.

H₀² 1–2,5 см. Труховидна маса бурого кольору, відокремлюється від ґрунту.

H₁e₁ 0–10 см. Темно-сірий, майже чорний, вологий, гумусо-елювіальний горизонт, пухкий, багатокорененасичений, високопористий. Горизонт майже повністю складається з копролітів дощових черв'яків та інших представників



Рис. 4.7. Ґрунтовий профіль ПП-БК-2

ґрунтової мезофауни. Зустрічається велика кількість рослинних залишків на різних стадіях розкладення.

Колір темно-бурий, майже чорний, однорідний по всій площі шліфа, обумовлений великим вмістом органічних сполук. Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують кварц та польові шпати, ізометричні та малоподовжені форми, середньоокатані. Плазма гумусо-глиниста, однорідна по всій площині шліфа, анізотропна, але значною мірою маскується органічною речовиною, світіння крапчасте. Серед рослинних залишків переважають свіжі та малорозкладені. Гумус представлений гумонами та коломорфним світлобурим

гумусом. Форма гумусу – муль. Переважають мікрозони агрегованого та губчастого мікроскладення.

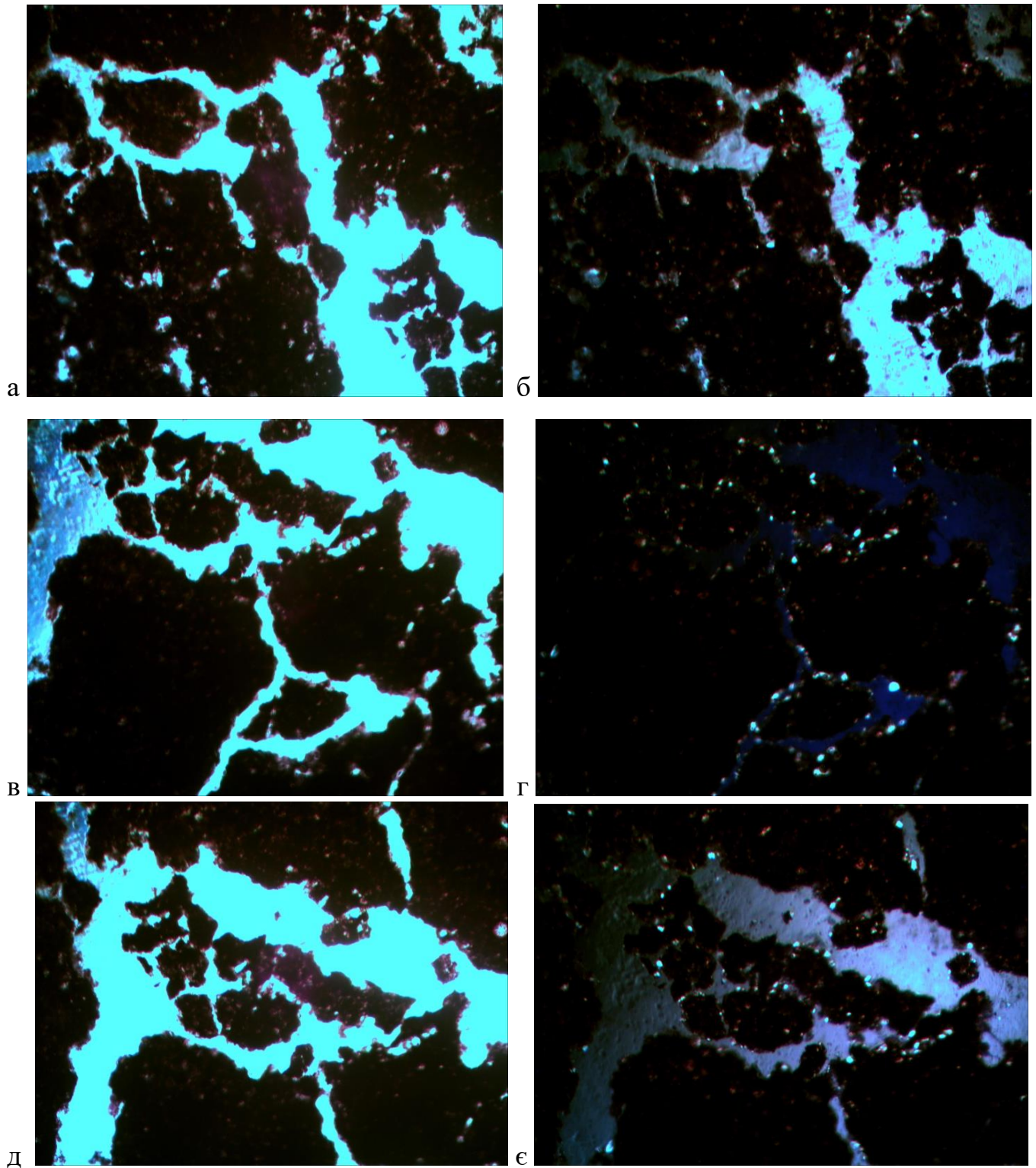


Рис. 4.8. Мікроморфологічна будова ґрунту ПД-БК-2

а) – гор. 10–20 см, II 60; б) – гор. 10–20 см, X 60; в) – гор. 10–20 см, II 60; г) – гор. 10–20 см, X 60; д) – гор. 10–20 см, II 60, є) – гор. 10–20 см, X 60.

Пори неправильної морфології, міжагрегатні. Значну площину займає видима пористість. Переважають агрегати зоогенного походження (копроліти) переважно ізометричні та малоподовжені, органомінеральні за складом. У міжагрегатних порах зустрічаються викиди дрібних безхребетних (рис.4.8).

Н₂е₁к 10–65 см. Темно-сірий, вологий, зернисто-дрібнозернистий, пухкий, суглинистий. Велика кількість рослинних залишків на різних стадіях розкладення, свіжих значно менше ніж в попередньому горизонті. Закипання ґрунту від НСІ на глибині 43 см.

Колір темно-бурий, однорідний по всій площі шліфа, зустрічаються щільні непрозорі згустки органіки округлої форми з дифузним контуром. Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують кварц та польові шпати малоподовженої ізометричної форми різних розмірів, здебільшого середньоокатані. Плазма гумусно-глиниста, однорідна анізотропна. Світіння точкове, різнорідне по всій площині шліфа (рис. 4.8, г, є). Органічна речовина представлена слаборозкладеними та свіжими рослинними залишками. Гумус представлено достатньою кількістю розсіяних гумонів та світло-бурим гумусом. Форма гумусу – муль. Пори міжагрегатної неправильної форми, є округлі внутрішньоагрегатні пори і тріщини (рис 4.8). Видима пористість займає досить значну площу. Мікроскладення агрегованого та губчастого типу. Агрегати здебільшого копролітові, за складом органомінеральні, округлої та ізометричної форми(рис. 4.8).

Нр₁к 65–77 см. Темно-сірий, з буруватим відтінком, колір поступово світлішає, помітно щільніший, зернисто-дрібнозернистий, суглинистий. За кольором та структурою перехід поступовий.

Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують польові шпати і кварц різного розміру. Переважають ізометричні форми, слабоокатані. Плазма гумусно-карбонатно-глиниста, неоднорідна. Плазма анізотропна. Світіння крапчасте по всій поверхні шліфа. На стінках пор є анізотропні плівки (кутани), мінеральні за складом – результат лесиважу. Рослинних залишків небагато, переважно середньорозкладені. Гумус – типу муль, представлений такими формами, як і попередні, але в меншій кількості. Пори вузькі та подовжені, неправильної

форми. Видима пористість займає меншу площу порівняно з попереднім горизонтом. Структурні окремість – фрагментування (розтріскування). Мікроскладення переважно щільне неагреговане. Поровий простір сформований здебільшого невеликою кількістю тріщин і біогенних каналів.

Нрк 77–90 см. Темно-бурий з палевим відтінком, значно світліший та щільніший за попередній. Рослинні залишки у вигляді залишків коренів.

Колір від світло-бурого до бурого. Зустрічаються щільні непрозорі органічні згустки округлої форми з дифузними контурами. Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують польові шпати і кварц різного розміру переважно ізометричної форми, напівокатані. Плазма гумусно-карбонатно-глиниста, неоднорідна, анізотропна. На всій поверхні шліфа крапчасте сяння. На стінках пор – анізотропні плівки, мінеральні за складом – результат переміщення мінеральних частин з верхніх горизонтів без їх розпаду (лесиваж). Гумус – типу муль, представлений такими формами, як і попередні, але в значно меншій кількості. Рослинних залишків небагато, переважно малорозкладені.

Рнк 90–115 см. Колір світло бурий, значно світліший за попередній, дуже щільний, поступово переходить у лесоподібний суглинок.

Колір світло-бурий. Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують польові шпати і кварц різного розміру переважно ізометричної форми, напівокатані. Менший вміст органічних компонентів. Зустрічаються щільні непрозорі органічні згустки округлої форми з дифузними контурами. Плазма гумусно-карбонатно-глиниста, неоднорідна, анізотропна. Світіння крапчасте по всій поверхні шліфа.

Результати визначення агрегатного складу ґрунтів виявили дуже високі показники коефіцієнта структурності ($12,74 \pm 0,98$) в гор. 30–40 см та $10,51 \pm 0,65$ в гор. 10–20 см. З глибини 50 см показник різко знижується. Найнижчий показник $K = 1,95 \pm 0,02$ спостерігаємо на глибині 70–80 см (табл. 4.4). Найменший вміст пилуватих ґрунтових часток ($< 0,25$ мм), у середньому вони складають 1% вибірки, вміст фракції 1,00–2,00 мм становить 37% у верхніх гор. і 24% – у нижніх, фракція

розміром 2–4 мм відповідно становить 30% у верхніх гор. і $\approx 23\%$ у нижніх та фракція 0,5–1 мм становить 15,5–8,1 %.

Таблиця 4.4

Агрегатний склад лісових чорноземів (ПП-БК-2)

Горизонт, см	Розмір агрегатних фракцій, мм							J, %	C, %	B, %	K
	16–8	8–4	4–2	2–1	1–0,5	0,5–0,25	<0,25				
0–10	9,57	5,9	23,55	37,54	14,34	6,21	3,12	58,09	88,40	12,54	7,05±0,24
10–20	5,93	9,6	24,54	37,57	14,38	5,18	2,78	57,10	91,35	8,70	10,51±0,65
20–30	9,87	7,4	31,58	35,51	12,83	2,38	0,74	50,59	89,43	10,51	8,56±0,19
30–40	6,84	6,4	30,54	37,27	13,22	5,19	0,62	55,67	92,54	7,28	12,74±0,98
40–50	21,15	10,8	24,82	29,01	11,09	2,43	0,78	42,45	78,04	21,82	3,66±0,23
50–60	17,22	10,5	24,43	33,36	11,92	2,26	0,64	47,54	82,18	17,93	4,65±0,46
60–70	17,83	7,0	20,41	32,74	15,54	6,02	0,81	54,23	81,55	18,78	4,39±0,71
70–80	33,51	9,0	23,28	23,13	8,26	2,16	0,63	33,45	65,74	34,45	1,95±0,02
80–90	30,74	10,4	19,83	24,27	11,08	2,94	0,92	38,27	68,43	31,48	2,28±0,01
90–100	30,59	8,7	26,29	23,21	8,12	2,27	0,94	33,61	68,61	31,44	2,22±0,08

Примітка: див. табл. 4.2.

Відсотковий вміст ґрунтових агрегатів розміром 0,50–2,00 мм досить високий і коливається в межах 54–57% на глибині до 70 см, поступово знижуючись до 33,45 % на глибині 1 метра. Найвищий показник суми фракцій 0,50–2,00 мм складає 58,09 у гор. 0 – 10 см, 57,10 % на глибині 10–20 см.

Показники водостійкості структурних агрегатів фракції 1,00–2,00 мм дуже високі, 95,07 % у гор. 10–20 см, 94,67 % в гор. 0–10 см та 93,62 % в гор. 30–40 см. та залишаються досить високими по всьому ґрунтовому профілю (рис. 4.9). Найвищий показник V фракції 0,50–1,00 мм – 69,32 % в гор. 0–10 см і поступово знижується з глибиною. Найвищий показник фракції 0,25–0,50 мм – 51,18 % в гор. 0–10 см і поступово знижується з глибиною. Дослідження гумусового стану показали, що у верхньому горизонті ґрунтового профілю загальний вміст гумусу високий – 8,83 % (табл. 4.5).

Запаси гумусу розраховані для 20 см-го шару також високі – 165,0 т/га.

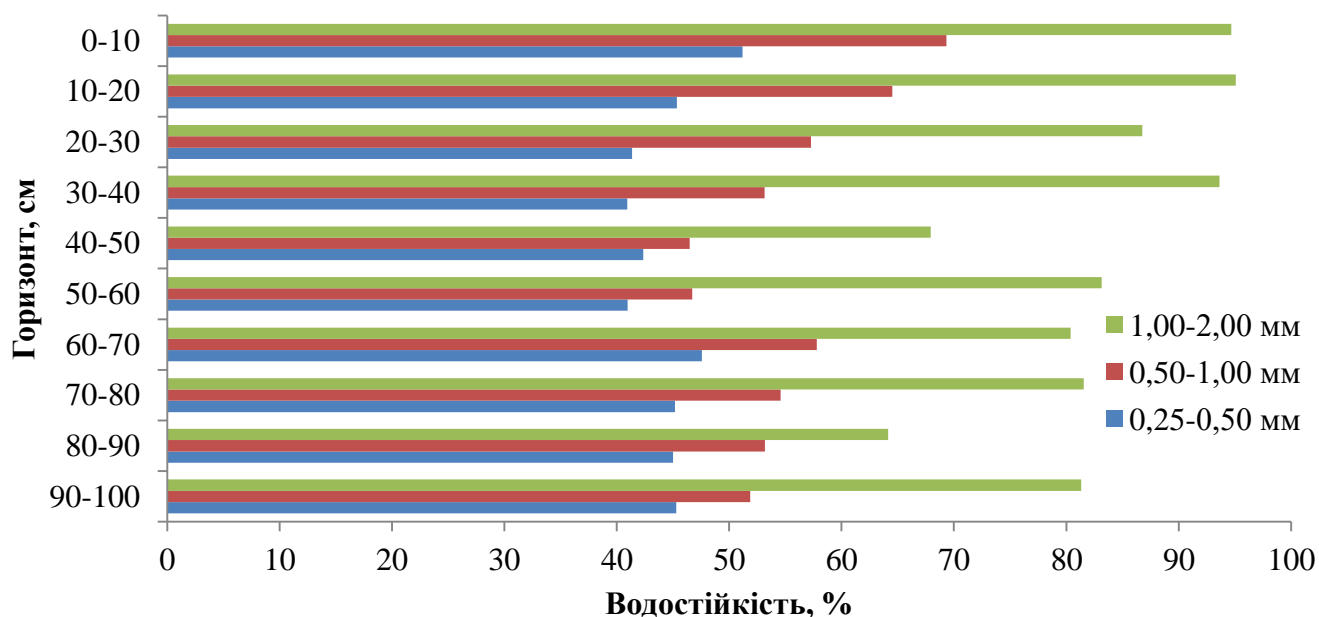


Рис. 4.9. Водостійкість структурних агрегатів ПП-БК-2

Профільний розподіл гумусу поступово спадний. Ступінь гуміфікації (доля гумінових кислот в складі органічної речовини ґрунту) змінюється від високого до дуже високого (34,0–61,0%).

Таблиця 4.5

Показники гумусового стану чорнозема лісового ПП-БК-2

Горизонт, см	Загальний вміст гумусу, %	$C_{гк} / C_{заг} \times 100\%$	$C_{гк} / C_{фк}$	С залишку до $C_{заг} \times 100\%$
H ₁ e ₁ 0–10	8,83 ± 0,75	58,91 ± 1,06	5,03 ± 0,24	31,04 ± 1,22
H ₂ e ₂ k 10–65	6,13 ± 0,24	34,04 ± 2,15	2,38 ± 0,16	53,07 ± 1,88
H _p lk 65–77	3,40 ± 0,46	61,03 ± 1,98	2,36 ± 0,84	25,87 ± 0,95
H _p k 77–90	1,60 ± 0,82	44,08 ± 0,67	1,91 ± 0,06	24,28 ± 2,04

Тип гумусу (співвідношення гумінових і фульвокислот) – гуматний ($C_{гк} / C_{фк} = 5,0–1,9$). Вміст негідролізованого залишку є середнім та низьким – (24,3–53,1).

4.4. Пробна площа ПП-БК-3 розташована в нижній третині схилу в 12° північної експозиції у 135 м від пашні на північ в 4 м від тальвегу балки в свіжій липово-ясеневій діброві з широкотрав'ям. Тип лісорослинних умов – суглинок свіжий. Тип світлової структури – тіньовий, III віковий ступінь, світловий стан

нормальний. Тип деревостану 3ДзЗЯз1Лс1Кг1Кп1Вг 90–100 річного віку, зімкнутість крони – 0,8. Умови зволоження – атмосферно-транзитні приточно-відточні. Вплив тварин і людей проявляється у збиранні лікарської сировини та декоративних рослин, багато пориїв мишоподібних гризунів.

У першому деревному ярусі представлений дуб звичайний (*Quercus robur* L.): а) дуб звичайний насінневий, діаметр стовбура – 38 см, висота – 27 м, вік – 65 років; б) дуб звичайний порослевий, діаметр стовбура – 28 см та 30 см, висота – 22 м та 20 м, вік – 40 років; ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.): порослевий (діаметром стовбура 30 см, висотою 25 м, віком 50 років) і сім'яний (діаметром стовбура 50 та 53 см, висотою 35 м, віком 65 років); липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill) (діаметром стовбура 24 см, висотою 8 м, віком 30 років); клен гостролистий (*Acer platanoides* L.) сім'яний (діаметром стовбура 28 см, висотою 20 м, віком 35 років). У другому деревному ярусі представлені клен польовий (*Acer campestre* L.) сім'яний (діаметром 20 см, висотою 15 м, віком 30 років) та в'яз граболистий (*Ulmus minor* Mill.) (діаметром 10 см, висотою 3,5 м, віком 20 років).

Таблиця 4.6

Біоекологічна паспортизація травостою ПП-БК-3

№ п/п	Найменування рослини	Ярус*	Висота, см	Фаза вегетації***	Рясність за Друдє**	Покриття, %	Життєвість
1.	<i>Polygonatum multiflorum</i> L.	H ₁	40	–, ~	Sp	1	4
2.	<i>Viola odorata</i> L.	H ₂	12	–, +	Sp	2,5	3–4
3.	<i>Asarum europaeum</i> L.	H ₂	10	–	Sp	2	4
4.	<i>Alliaria petiolata</i> Bieb.	H ₂	12	–, +	Sp	5	4
5.	<i>Geranium robertianum</i> L.	H ₃	5	v	Sp	<1	4
6.	<i>Glechoma hederacea</i> L.	H ₃	10	v	Sol	0,1	3–4
7.	<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort	H ₁	15	~, v	Sol	1	4

Примітка: див. табл. 4.1.

Чагарниковий підлісок сформований із береста граболистого (*Ulmus minor* Mill.), клена польового (*Acer campestre* L.), бруслини європейської (*Euonymus*

europaea L.) та бородавчастої (*Euonymus verrucosa* Scop.) (покриття 5%). Загальне покриття травостою – 50%. Біоекологічна паспортизація травостою ПП-БК-3 подана в табл. 4.6.

Типологічна формула: $\text{Dac} \frac{\text{C}\Gamma_2}{\text{T}_{\text{IH}}(\text{ч}) - \text{III}} \text{ЗДзЗЯз1Лс1Кг1Кп1Вг}$

Опад з листя дуба звичайного та інших деревних порід потужністю 3 см.

Ґрунт – чорнозем лісовий середньолесивований вилугуваний потужний суглинистий на лесовидних відкладеннях.

Характеристика макро- та мікроморфологічної будови ґрунтового профілю

H_0^1 0–1,5 см. Лісова підстилка з напіврозкладеного листя деревних порід.

H_0^2 1,5–3 см. Труховидна маса бурого кольору, відокремлюється від ґрунту.

H_{1e1} 0–16 см. Темно-сірий, майже чорний, обумовлений великим вмістом органічних сполук, вологий, гумусний, елювіальний горизонт, пухкий, багатокорененасичений, високопористий. Горизонт майже повністю складається з викидів дощових черв'яків та інших представників ґрунтової мезофауни. Зустрічається велика кількість рослинних залишків на різних стадіях розкладення.

Колір мікрошліфа насичено чорний. Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують кварц та польові шпати, а також ізометричні та малоподовжені форми, середньоокатані. Плазма гумусно-глиниста, однорідна по всій площині шліфа. Плазма анізотропна, але значною мірою маскується органічною речовиною, крапчасте сяння. Серед рослинних залишків переважають свіжі та слабозкладені. Гумус представлений гумонами та коломорфним свіже-бурым гумусом. Форма гумусу – муль. Переважають мікрозони агрегованої та губчастої мікробудови. Пори неправильної морфології, міжагрегатні. Видима пористість становить значну площину мікроморфологічного шліфа. Органомінеральні за складом агрегати представлені переважно копролітами ізоментичної форми. Часто зустрічаються викиди дрібних безхребетних у міжагрегатних порах.

H_{2e2} 16–39 см. Темно-сірий, вологий, зернисто-дрібнозернистий, пухкий, суглинистий. В горизонті наявна велика кількість викидів дощових черв'яків та

інших представників ґрунтової мезофауни. Зустрічається багато рослинних залишків.

Колір темно-бурий, однорідний по всій площі шліфа, зустрічаються щільні непрозорі згустки органіки округлої форми з дифузним контуром. Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують кварц та польові шпати малоподовженої ізометричної форми різних розмірів, здебільшого середньоокатані. Плазма гумусно-глиниста, анізотропна, однорідна по всій площі шліфа. Сяння крапчасте, рівномірне по всій площі шліфа, органічна речовина представлена слабозкладеними та свіжими рослинними залишками. Гумус представлений достатньою кількістю розсіяних гумонів та світло-бурим гумусом. Форма гумусу – муль. Пори міжагрегатні, є округлі внутрішньоагрегатні пори і тріщини. Видима площа пор займає значну площу. Мікроскладення здебільшого агрегованого типу. Агрегати здебільш копролітові, ізометричні, за складом органомінеральні, округлої та ізометричної форм.

Нр₁il 39–69 см. Темно-сірий, з буруватим відтінком, неоднорідний, обумовлений меншим вмістом гумусу, поступово світлішає, помітно щільніший, зернистий-дрібнозернистий, суглинистий. Перехід поступовий.

Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують польові шпати і кварц різного розміру. Переважають ізометричні форми, слабоокатані. Плазма гумусно-глиниста, неоднорідна, анізотропна. Сяння крапчасте на всій поверхні шліфа. На стінках пор є анізотропні плівки (кутани), мінеральні за складом, – результат лесиважу. Рослинних залишків небагато, переважно середньорозкладені. Менший вміст органічних компонентів порівняно з попереднім горизонтом. Мікроскладення губчастого типу. Пори здебільшого неправильної, округлої, вузької подовженої форми. Велика кількість тріщин, паралельних та перехрещених. Видима площа пор займає значно меншу площу ніж у попередніх горизонтах.

Нр₂il 69–87 см. Темно-бурий з палевим відтінком, значно світліший та щільніший залежно від глибини. Колір ґрунту від світло-бурого до бурого. Зустрічаються щільні непрозорі органічні згустки округлої форми з дифузним

контуром. Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують польові шпати і кварц різного розміру переважно ізометричної форми, напівокатані. Плазма гумусно- глиниста, неоднорідна, анізотропна. На всій поверхні шліфа крапчасте сяння. На стінках пор – анізотропні півки, мінеральні за складом – результат переміщення мінеральних частин з верхніх горизонтів без їх розпаду (лесиваж). Рослинних залишків небагато, переважно слабозкладені. Порівнянно з попереднім горизонтом органогенних компонентів значно менше. Гумус – типу муть, представлений такими формами, як і у верхніх горизонтах. Пори вузькі та подовжені, неправильної форми. Видима площа пор значно менша.

Ph 87–100 см. Колір світло-бурий, значно світліший за попередній горизонт, дуже щільний, поступовий перехід до лесоподібного суглинку.

Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують польові шпати і кварц різного розміру переважно ізометричної форми, напівокатані. Пори вузькі та подовжені, неправильної форми. Видима пористість займає значно меншу площу.

Таблиця 4.7

Агрегатний склад лісових чорноземів (ПП-БК-3)

Горизонт, см	Розмір агрегатних фракцій, мм							J,%	C,%	B,%	K
	16–8	8–4	4–2	2–1	1–0,5	0,5– 0,25	<0,25				
0–10	12,5	9,8	28,3	30,6	13,7	4,3	0,8	48,6	86,7	13,3	6,51±0,19
10–20	11,86	7,45	31,5	32,45	12,75	3,27	0,72	47,5	86,5	12,6	6,92±0,06
20–30	11,7	7,1	28,7	32,7	14,2	5,2	0,5	52,11	87,9	12,15	7,23±0,74
30–40	8,5	7,95	31,8	35,6	13,05	2,3	0,8	50,95	90,7	9,3	9,75±0,67
40–50	17,4	7,5	30,9	28,6	12,6	2,5	0,73	43,7	81,9	18,1	4,52±0,88
50–60	20,6	11,1	24,4	28,06	12,3	2,6	0,9	42,9	78,5	21,5	3,65±0,07
60–70	29,9	12,4	18,6	24,3	11,6	2,4	0,7	38,3	69,3	30,6	2,21±0,08
70–80	33,7	8,95	23,3	23,05	8,25	2,3	0,6	33,5	65,7	34,2	1,92±0,09
80–90	48,0	10,1	17,5	14,9	6,7	2,2	0,65	23,75	51,48	48,52	1,06±0,02
90–100	33,5	9,0	23,3	23,1	8,3	2,2	0,6	33,6	65,7	34,5	1,91±0,11

Примітка: див. табл. 4.2.

Визначення агрегатного стану виявили досить високий показник коефіцієнта структурності: $K = 9,75$ в гор. 30–40 см, $K = 7,23$ – у гор. 20–30 см (табл. 4.7).

Далі показник поступово знижується по ґрунтовому профілю до 1,06 в гор. 80–90 см. Максимальна сума фракцій 0,50–2,00 мм становить 52,11 % в гор. 20–30 см. Пилувата фракція (<0,25 мм), становить не більше 0,8 % у верхніх горизонтах і не більше 0,9 % – у нижніх.

Показники водостійкості структурних агрегатів досить високі (рис. 4.10).

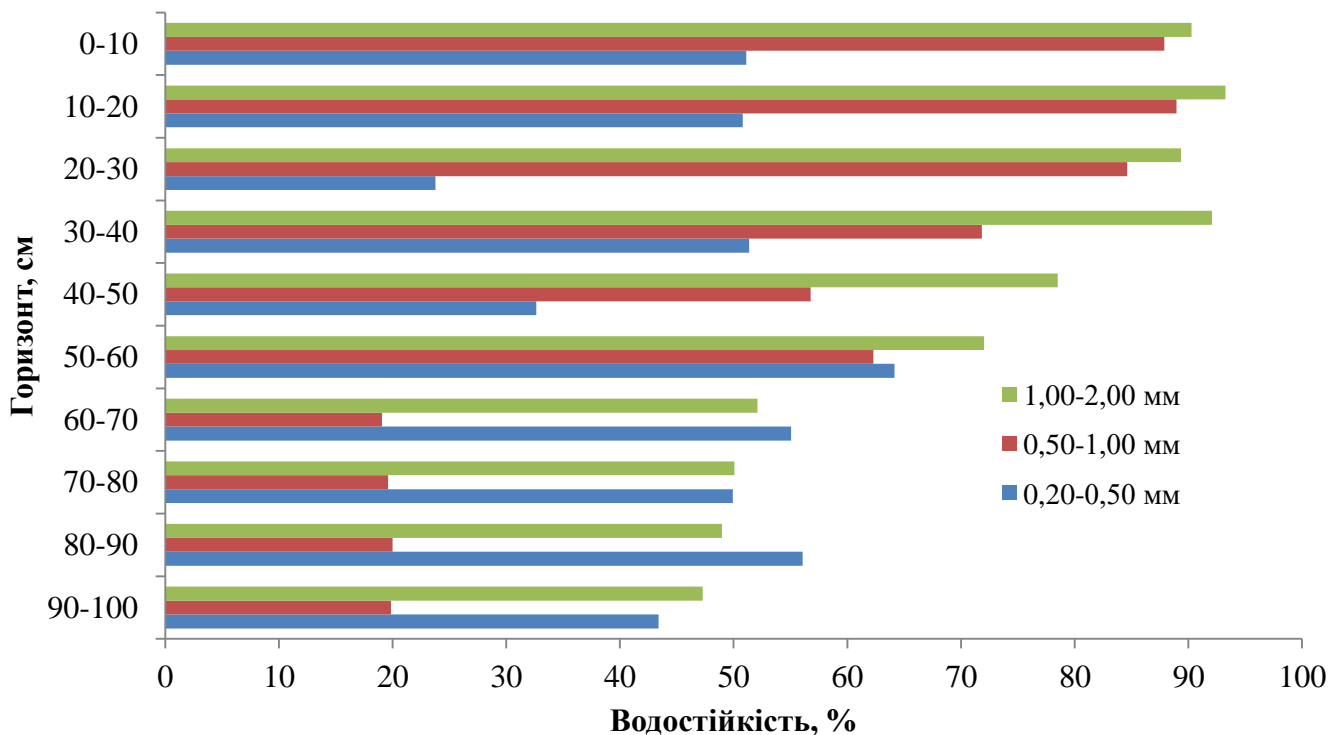


Рис. 4.10. Водостійкість структурних агрегатів ПП-БК-3

Водостійкість структурних агрегатів фракції 1,00–2,00 мм найвища у верхніх горизонтах і становить та 93,27 % в гор.10–20 см та 90,27 % в гор. 0–10 см, поступово знижуючись з глибиною. Показники водостійкості структурних агрегатів фракції 0,50–1,00 мм високий і сягає 88,97 % в гор. 10–20, 87,89 % в гор. та поступово знижується з глибиною. Найнижчі показники водостійкості фракції 0,25–0,50 мм , динаміка зміни вниз по ґрунтовому профілю аналогічна до попередніх фракцій, від 51,11 % у верхніх горизонтах до 19,86% на глибині 100 см.

4.5. Пробна площа ПП-БК-4 розташована в тальвезі байраку на відстані 5 м від струмка, що тече по дну байраку у вологуватій липово-ясеневій діброві з яглицею. Тип лісорослинних умов – суглинок вологуватий. Тип світлової структури – тіньовий, III віковий ступінь, світловий стан нормальний. Тип деревостану 4ДзЗЯз2Лс1Кп 100 річного віку, зімкнутість крони – 0,9. Умови зволоження – атмосферно-транзитні приточні.

У першому деревному ярусі домінують дуб звичайний (*Quercus robur* L.) сім'яний (діаметром 65 см, висотою 25 м, віком 75 років), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.) порослевий (чотиристовбурний діаметром 65 см, висотою 24 м, віком 75 років), клен польовий (*Acer campestre* L.) порослевий (діаметром 26 см, висотою 18 м, віком 55 років). У другому деревному ярусі – липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill) (діаметром стовбура 12 см, висотою 12 м, віком 25 років). Підріст з ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.), в'яза граболистого (*Ulmus minor* Mill.) (діаметром 4 см, висотою 3,5 м, віком 13 років). Загальне покриття травостою – 80%.

Таблиця 4.8

Біоекологічна паспортизація травостою ПП-БК-4

№ п/п	Найменування рослини	Ярус*	Висота, см	Фаза вегетації***	Рясність за Друде**	Покриття, %	Життєвість
1.	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	H ₁	54	-, +	Сop ₂ (gr)	50	5
2.	<i>Asarum europaeum</i> L.	H ₂	10	-, ~	Сop ₁ (gr)	2	4
3.	<i>Urtica dioica</i> L.	H ₁	50	—	Sol	<1	3

Примітка: див. табл. 4.1.

Типологічна формула: Дас $\frac{CF_{2-3}}{T_{in-III}}$ 4ДзЗЯз2Лс1Кп

Лісова підстилка суцільна, двошарова, потужність 2,5–3,5 см.

Ґрунт – чорнозем лісовий середньолесивований вилугований надпотужний суглинковий на лесовидних суглинках.

Характеристика макро- та мікроморфологічної будови ґрунтового профілю

H₀¹ 0–1,5 см. Лісова підстилка з напіврозкладеного, напівсклеєного листя деревних порід.

H₀² 1–2,5 см. Труховидна маса бурого кольору, відокремлюється від ґрунту.

H_{1e1} 0–41 см. Темно-сірий, майже чорний, вологий, гумусний, елювіальний горизонт, пухкий, багатокорененасичений, великопористий. Горизонт майже повністю складається з копролітів дощових черв'яків, також наявна велика кількість викидів інших представників ґрунтової мезофауни.

Колір темно-бурий, майже чорний, однорідний на всій площі шліфа, обумовлений великим вмістом органічних сполук. Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують кварц та польові шпати, а також ізометричні та малоподовжені форми, середньоокатані. Плазма гумусно-глиниста, однорідна на всій площині шліфа. Плазма анізотропна, світіння крапчасте. Серед рослинних залишків переважають свіжі та слабзорозкладені. Гумус представлений гумонами та коломорфним темно-бурим гумусом. Форма гумусу – муль. Переважають мікрозони агрегованого та губчастого мікроскладу. Пори неправильної морфології, міжагрегатні. Видима пористість займає значну площу. Переважають зоогенні агрегати. У міжагрегатних порах зустрічаються викиди дрібних безхребетних.

H_{2il} 41–210 см. Темно-сірого, майже чорного кольору, зернисто-дрібнозернистий, суглинистий. В глибиною колір поступово набуває буруватого відтінку, помітно щільнішає. За кольором та структурою перехід поступовий.

Темний, вологий, зернистий-дрібнозернистий, пухкий, суглинистий, однорідний на всій площі шліфа, зустрічаються щільні непрозорі згустки органіки округлої форми з дифузним контуром. Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують кварц та польові шпати малоподовженої ізометричної форми різних розмірів, здебільшого середньоокатані. Плазма гумусно-глиниста, однорідна на всій площині шліфа, анізотропна. Гумус представлений достатньою кількістю розсіяних гумонів та світло-бурим гумусом. Форма гумусу – муль. Пори міжагрегатної неправильної форми, є округлі внутрішньоагрегатні пори і тріщини. Площа видимих пор досить значна. Мікросклад агрегованого та губчастого типу. Агрегати здебільшого копролітові, ізометричні, за складом органомінеральні, округлої та ізометричної форми.

Нріл 210–230 см. Дрібнозернистий суглинистий горизонт, темно-бурий, помітно світліший та щільніший, вологуватий. Рослинних залишків мало.

Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують кварц різного розміру переважно ізометричної форми та польові шпати. Плазма гумусно-глиниста, неоднорідна, анізотропна. На всій поверхні шліфа крапчасте світіння. На стінках пор – анізотропні плівки, мінеральні за складом – лесиважні прояви. Небагато рослинних залишків, переважно слаборозкладені. Порівнянно з попереднім горизонтом органогенних компонентів значно менше. Гумус – типу муть. Пори вузькі та подовжені, неправильної форми. Видима площа пор менша.

Результати визначення агрегатного складу наведено в табл. 4.9.

Таблиця 4.9

Агрегатний склад лісових чорноземів (ПП-БК-4)

Горизонт, см	Розмір агрегатних фракцій, мм							J,%	C,%	B,%	K
	16–8	8–4	4–2	2–1	1–0,5	0,5–0,25	<0,25				
0–10	17,2	10,5	24,4	33,2	11,9	2,3	0,6	45,1	82,3	17,8	4,63±0,14
10–20	13,65	2,45	14,6	53,6	14,26	1,35	0,89	67,86	86,26	14,54	5,92±1,03
20–30	9,9	5,2	16,3	49,8	16	2,1	0,7	65,8	89,4	10,6	8,41±1,09
30–40	13,15	4,5	16	43,5	17	5,05	0,8	60,5	86,05	13,95	6,16±0,98
40–50	13,45	7,5	18,5	39,2	16,3	4,5	0,55	55,5	86,12	14	6,14±0,79
50–60	12,15	12,2	24,04	38,6	10,9	1,9	0,21	49,5	87,64	12,36	7,17±0,87
60–70	15,3	13,5	22,6	39,9	7,2	1,3	0,2	47,1	84,5	15,5	5,54±0,66
70–80	20,8	14,2	23,5	33,2	6,5	1,2	0,6	39,7	78,6	21,4	3,79±0,54
80–90	25,6	15,1	28,65	25,2	4,05	0,9	0,5	29,25	73,9	26,1	2,85±0,09
90–100	18,6	14,3	25,9	29,3	7,8	3,2	0,9	37,1	80,5	19,5	4,13±0,85
100–110	22,1	18,6	30,2	21,2	5,2	1,2	1,5	26,4	76,4	23,6	3,23±0,34
110–120	20,5	14,5	31,8	22,6	6,4	2,3	1,9	29	77,6	22,4	3,48±0,19
120–130	27,2	17,5	28,7	18,5	4,6	1,2	2,3	23,1	70,5	29,5	2,48±0,06
130–140	28,6	16,5	29,6	17,2	3,9	0,9	3,3	21,1	68,1	31,9	2,15±1,07
140–150	28	16,2	28,2	18,3	5,6	1,6	2,1	23,9	69,9	30,1	2,39±0,74
150–160	35,5	14,6	28,5	12,9	2,3	0,6	5,5	15,2	58,9	41	1,43±0,09
160–170	29,5	16,8	26,5	17,8	3,6	3,6	2,2	21,4	68,3	31,7	2,27±0,25
170–180	31,4	14,6	30,8	15,6	3,2	2,5	1,9	18,8	66,7	33,3	2,04±0,08
180–190	30,6	15,4	29,7	14,5	4,1	3,2	2,5	18,6	66,9	33,1	2,02±0,21
190–200	29,8	16,5	30,9	13,8	3,1	1,7	4,2	16,9	66	34,03	1,91±0,14

Примітка: див. табл. 4.2.

Результати визначення агрегатного складу наведено в табл. 4.9.

Агрегатний склад свідчить про високий рівень структурованості. Найвищий K (8,41±1,09) – у гор. 20–30 см. Вміст суми фракції 0,50–2,00 мм становить 67,86 % у

гор. 10–20 см і поступово знижується з глибиною. Пилуватих ґрунтових часток (<0,25 мм) найменший вміст на глибині 160–200 см (2,0–1,4 %).

Водостійкість структурних агрегатів дуже висока і помірно коливається в межах 90–65 % і лише в нижніх гор. глибині 150–200 см знижується до 75–40 %, що свідчить про добрі фізичні властивості намитих структурованих чорноземних горизонтів (рис. 4.11).

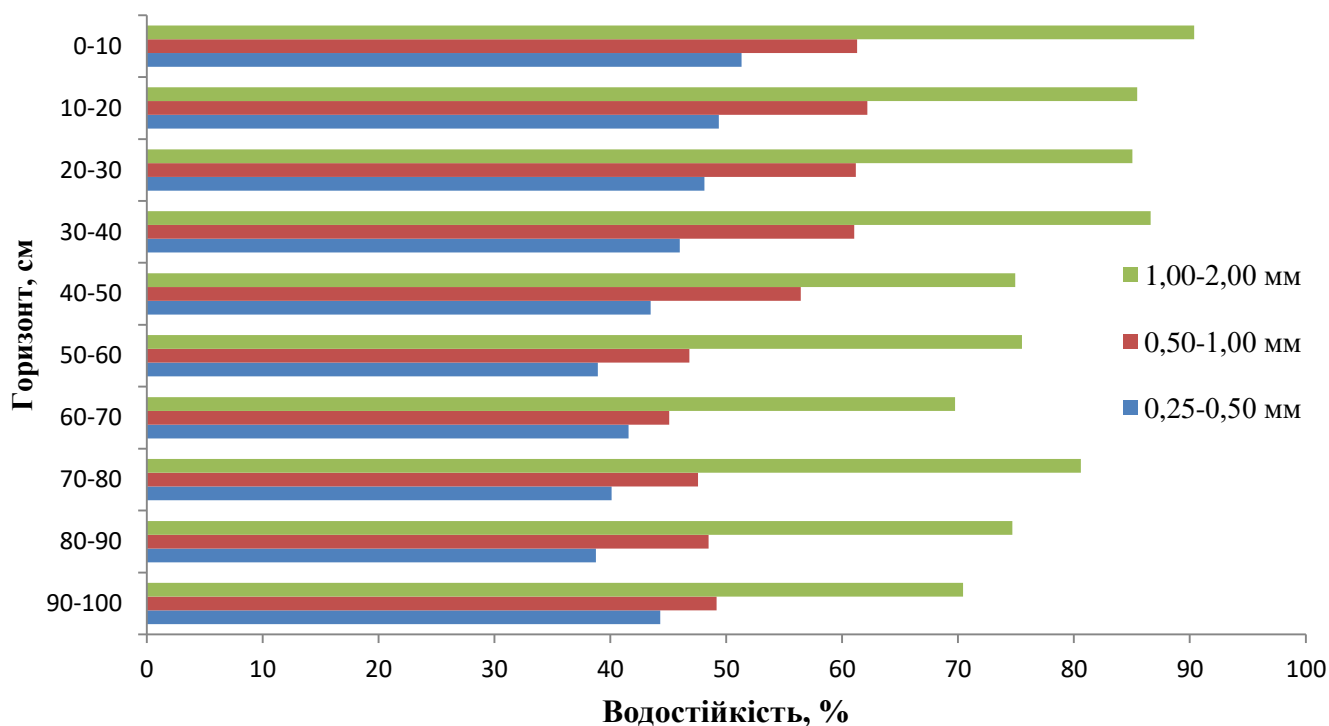


Рис. 4.11. Водостійкість структурних агрегатів ґрунтів (ПП-БК-4)

Показники всіх трьох фракцій вниз по горизонту коливаються синхронно, але найвищі показники притаманні фракції 1 мм (рис. 4.11).

4.6. Пробна площа ПП-БК-5 розташована в нижній третині схилу в 15° південної експозиції на відстані 5 м від тальвегу балки в свіжій пакленово-ясеневій діброві з широкотрав'ям. Тип лісорослинних умов – суглинок свіжий. Тип світлової структури – тіньовий, III віковий ступінь, світловий стан нормальний. Тип деревостану 2Дз5Яз2Кп1Лс 80–90 річного віку, зімкнутість крони – 0,8. Умови зволоження – атмосферно-транзитні приточно-відточні. Режим зволоження СГ₂. Мікрорельєф хвилястий, багато пориїв мишоподібних гризунів. Вплив тварин і

людей проявляється у збиранні лікарської сировини та декоративних рослин. Багато пориїв мишоподібних гризунів.

У першому деревному під'ярусі представлений ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.) порослевий (тристовбурний діаметром 26–31 см, висотою 23 м, віком 60 років) і сім'яний (діаметром 52 см, висотою 24 м, віком 40 років); дуб звичайний (*Quercus robur* L.) сім'яний (діаметром 44 см, висотою 25 м, віком 40 років) і порослевий (тристовбурний діаметром 30 см, віком 35 років), клен польовий (*Acer campestre* L.) сім'яний (діаметром 25 см, висотою 14 м, віком 20 років), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill) (діаметром 12 см, висотою 10 м, віком 10 років). У підрісті домінують в'яз гірський (*Ulmus glabra* Huds.), клени польовий (*Acer campestre* L.) та гостролистий (*Acer platanoides* L.).

Чагарниковий підлісок з бузини чорної (*Sambucus nigra* L.) та бруслини європейської (*Euonymus europaea* L.).

Загальне покриття травостою – 40%. Біоекологічна паспортизація травостою подана у табл. 4.10.

Таблиця 4.10

Біоекологічна паспортизація травостою ПП-БК-5

№ п/п	Найменування рослини	Ярус*	Висота, см	Фаза вегетації**	Рячість за Друде** *	Покриття, %	Життєвість
1.	<i>Asarum europaeum</i> L.	H ₃	8	–, ~	Cop ₁ (gr)	2	4
2.	<i>Polygonatum multiflorum</i> L.	H ₂	20	–, ~	Sp	1	3–4
3.	<i>Stellaria holostea</i> L.	H ₂	20	–	Sp	2	4
4.	<i>Anthriscus sylvestris</i> L.	H ₁	35	v	Sol	<1	4
5.	<i>Viola odorata</i> L.	H ₃	8	–, +	Cop ₁ (gr)	4	3–4
6.	<i>Urtica dioica</i> L.	H ₁	50	–	Cop ₁ (gr)	<1	3–4
7.	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	H ₁	30	v	Cop ₁ (gr)	2	4
8.	<i>Geum urbanum</i> L.	H ₁	50	O, +	Un	<1	4
9.	<i>Chaerophyllum temitium</i> L.	H ₃	4	v	Sp	<1	4

Примітка: див. табл. 4.1.

Типологічна формула: $\text{Dac} \frac{\text{CГ}_2}{\text{Гін (ч)}-\text{III}} \text{2Дз5Яз2Кп1Лс}$

Лісова підстилка фрагментарна із листя деревних порід і відмерлих трав.

Ґрунт – чорнозем лісовий середньолесивований потужний суглинистий на лесовидних відкладеннях.

Характеристика макро- та мікроморфологічної будови ґрунтового профілю

H_0^1 0–1,5 см. Лісова підстилка з напіврозкладеного, напівсклеяного листя деревних порід.

H_0^2 1–2,5 см. Труховидна маса бурого кольору, відокремлюється від ґрунту.

H_1e_1 0–29 см. Темно-сірий, майже чорний, вологий, гумусово-елювіальний горизонт, пухкий, багатокорененасичений, багатопористий. Горизонт майже повністю складається з копролітів дощових черв'яків та інших представників ґрунтової мезофауни. Зустрічається велика кількість рослинних залишків на різних стадіях розкладення.

Колір темно-бурий, майже чорний, однорідний по всій площі шліфа, обумовлений великим вмістом органічних сполук. Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. В скелеті домінує зерна напівокатаного кварца. Часто зустрічаються рогова обманка, епідот, циркон та польові шпати ізометричної та малоподовжені форми, середньоокатані. Плазма гумусово-глиниста, анізотропна, рівномірно розподілена між скелетом, світіння крапчасте. Плазма неоднорідна в окремих мікронах шліфа внаслідок різного співвідношення фаз гумус/глина. Серед рослинних залишків переважають свіжі та мало розкладені, оточені темно-бурою оболонкою сполук заліза завтовшки 0,03–0,07 мм. Гумус представлений гумонами та колломорфним свіже-буриим гумусом. Гумус мулевого типу. Переважають мікрозони агрегованої та губчатої мікроскладення. Переважають агрегати зоогенного походження (копроліти). Агрегати 2-го та вище порядку, неправильної форми, вуглуваті, чітко окреслені по контуру, зазвичай мають розвинену мережу внутрішньоагрегатних каналовидних, малогіллястих, пор. Значну площину займає видима пористість. Середня ширина подовжених між агрегатних

пор 0,4–0,6 мм. Міжагрегатні пори каналоподібні, гіллясті, утворюють єдину мережу пустот. В міжагрегатних порах зустрічаються викиди дрібних безхребетних.

H₂eI₂ 29–65 см. Темно-сірий, поступово світлішає з глибиною ґрунтовоо профілю, вологий, дрібнозернистий, суглинистий. Рослинних залишків менше ніж у попередньому горизонті.

Колір мікрошліфа темно-бурий, однорідний по всій площі шліфа, зустрічаються щільні непрозорі згустки органіки округлої форми с дифузним контуром. Мікроскладення агрегованого та губчатого типу. Агрегати здебільш копролітові, ізометричні, за складом орґано-мінеральні, округлої та ізометричної форми. Агрегати складні, довжиною 2–4 мм, подовжені, більш однорідні за складом та будовою. Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. В скелеті домінує кварц, в меншій мірі – польові шпати, малоподовженої ізометричної форми різних розмірів, здебільшого середньоокатані. Плазма гумусо-глиниста. Характерною особливістю цього горизонту є наявність анізотропної глини лускатої та волокнистої будови Гумус представлений достатньою кількістю розсіяних гумонів та світло-бурим гумусом. Форма гумусу – муль. Міжагрегатні пори подовжені, в меншій мірі гіллясті ніж в попередньому горизонті, шириною 0,1 – 0,3 мм, неправильної форми, є округлі внутрішньоагрегатні пори і тріщини. Видима пористість займає достатньо значну площину.

HpI 65–82 см. Темно-сірий горизонт, колір поступово світлішає, помітно щільніший за попередній горизонт, дрібнозернистий, суглинистий. Перехід за структурою та кольором поступовий.

Колір мікрошліфа бурий, неоднорідний, обумовлений меншим вмістом гумусу. Елементарний мікросклад плазменно-пилуватий. В скелеті домінують польові шпати та кварц різного розміру. Переважають ізометричні форми, слабкоокатані. Плазма гумусно- глиниста, неоднорідна. Світіння крапчасте по всієї поверхні шліфа. Частини пор на стінках має анізотропні плівки (кутани) розміром 0,01–0,04 мм, мінеральні за складом – результат лесиважу. Менший вміст органічних компонентів. Мікросклад, не агрегований, структурні окремість – фрагментування (розтріскування). Велика кількість тріщин, паралельних та тих що

перетинаються. Видима пористість займає значно меншу площину порівняно з попереднім горизонтом.

Ph 82–100 см. Колір від світло-бурого до бурого з палевим відтінком, значно світлішає та щільнішає з глибиною.

Елементарний мікросклад плазменно-пилуватий. В скелеті домінує кварц різного розміру та польові шпати. По всій поверхні шліфа крапчасте світіння. По стінках пор – анізотропні плівки, мінеральні за складом – результат переміщення мінеральних частин з верхніх горизонтів без їх розпаду. Рослинних залишків небагато, переважно слабкорозкладених. Органогенних компонентів значно менше. Пори вузькі, подовжені, пори-тріщини. Видима пористість займає незначну площу.

Результати визначення агрегатного складу ґрунту подані у табл. 4.10. Вони підтверджують добру структурованість ґрунту верхніх горизонтів.

Сумарний вміст фракцій 0,5–2 мм по всьому ґрунтовому розрізі високий. Найвищий показник 74,09% притаманний горизонту 20–30 см. Вниз по горизонту він трохи знижується, і на глибині 1 м становить 54,27%. Найвищий показник коефіцієнту структурності $K = 8,16$ в гор. 10–20 см (табл. 4.11).

Таблиця 4.11

Агрегатний склад лісових чорноземів (ПП-БК-5)

Горизонт, см	Розмір агрегатних фракцій, мм							J,%	C,%	B,%	K
	16–8	8–4	4–2	2–1	1–0,5	0,5–0,25	<0,25				
0–10	9,78	16,43	12,32	36,19	15,01	7,46	2,81	63,52	87,41	12,59	6,94±1,02
10–20	9,38	17,36	15,48	34,41	19,62	2,12	1,53	69,51	89,09	10,91	8,16±0,93
20–30	8,78	12,25	16,57	36,51	21,01	1,78	3,10	74,09	88,12	11,88	7,42±0,44
30–40	14,07	11,02	21,21	33,07	16,09	2,69	1,85	70,37	84,08	15,92	5,28±0,32
40–50	18,75	5,01	21,55	35,93	13,53	0,19	5,34	70,71	75,91	24,09	3,15±0,58
50–60	22,17	17,25	20,89	29,61	6,55	2,15	1,38	57,05	76,45	23,55	3,25±0,71
60–70	17,02	15,29	14,81	30,79	18,65	3,11	0,33	64,25	82,65	17,35	4,76±0,06
70–80	1,14	13,51	19,63	32,66	13,33	2,84	0,89	65,62	81,97	18,03	4,55±0,53
80–90	28,79	19,36	22,61	25,91	7,79	5,27	0,27	56,31	80,94	19,06	4,25±0,47
90–100	31,78	12,6	23,94	26,06	4,31	0,73	0,65	54,27	67,57	34,53	2,08±0,08

Примітка: наважка: див. табл. 4.2.

Найвищі показник водостійкості структурних агрегатів характерні для фракції 1–2 мм, в гор. 10–20 см (92,03) та гор. 20–30 см (90,13). Водостійкість фракції 0,5–1,00 мм теж висока, найвищий показник 88,97 в гор. 10–20 см. Найвищий показник водостійкості фракції 0,25–0,50 мм – 60,17 в гор. 20–30 см.

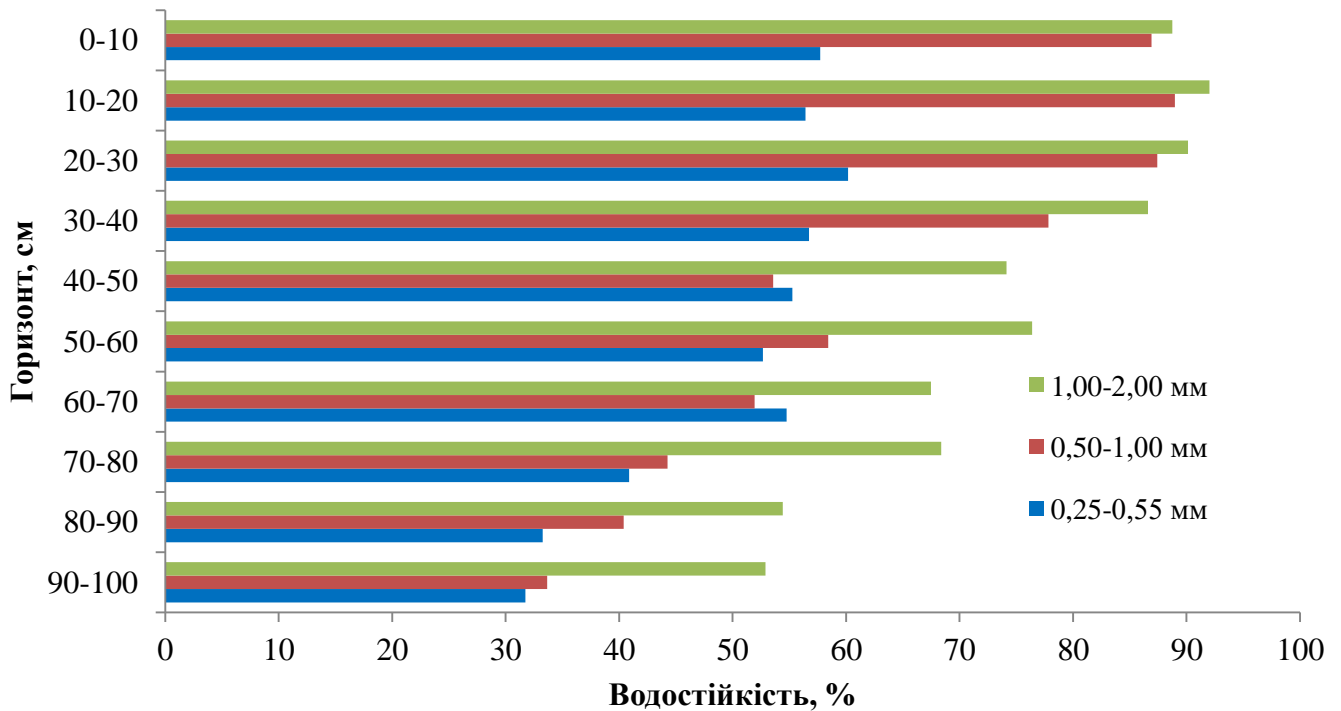


Рис. 4.12. Водостійкість структурних агрегатів ПП-БК-5

Динаміка показників схожа для всіх фракцій: найвищі у верхніх горизонтах вони поступово знижуються вниз по ґрунтовому профілю.

4.7. Пробна площа ПП-БК-6 розташована в середній третині схилу в 20° південної експозиції в свіжуватій пакленово-ясеневій діброві. Тип лісорослинних умов – суглинок свіжуватий. Тип світлової структури – напівтіньовий, зімкненість крони – 0,7, III віковий ступінь, світловий стан нормальний. Тип деревостану 4ДзЗЯзЗКп 80 річного віку, зімкнутість крони – 0,7. Умови зволоження – атмосферно-транзитні приточно-відточні. Вплив тварин і людей проявляється у збиранні лікарської сировини та декоративних рослин, наявні значні порії мишоподібних гризунів.

У першому деревному під'ярусі представлений дуб звичайний (*Quercus robur* L.) сім'яний (діаметром 28 см, висотою 19 м, віком 25 років) і порослевий

(діаметром 44 см, висотою 20 м, віком 35 років); ясензвичайний (*Fraxinus excelsior* L.) порослевий (діаметром 45 см, висотою 24 м, віком 50 років).

У другому деревному під'ярусі представлений клен польовий (*Acer campestre* L.) сім'яний (діаметром 10 см, висотою 8 м, віком 10 років). Підріст із клена польового (*Acer campestre* L.) та в'язагірського (*Ulmus glabra* Huds.). Загальне покриття травостою – 50%, паспортизація якого представлена у табл. 4.12.

Таблиця 4.12

Біоекологічна паспортизація травостою ПП-БК-6

№ п/п	Найменування рослини	Ярус*	Висота, см	Фаза вегетації***	Рясність за Друде***	Покриття, %	Життєвість
1.	<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort	H ₂	16	v, ~	Cop ₁ (gr)	2	4–5
2.	<i>Scutellaria altissima</i> L.	H ₁	45	#, ~	Sp	2	4
3.	<i>Stellaria holostea</i> L.	H ₂	12	–	Cop ₁ (gr)	3	4
4.	<i>Viola odorata</i> L.	H ₃	5	–, +	Sp	2	3–4
5.	<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	H ₃	5	v	Sp	1	4

Примітка: див. табл.4.1.

Типологічна формула: $\text{Dac} \frac{\text{CГ}_{1-2}}{\text{H/тін-III}} 4\text{ДзЗЯзЗКп}$

Мертвий покрив фрагментарний із листя деревних порід і відмерлих трав. Є порії мишоподібних гризунів.

Ґрунт – чорнозем лісовий лесивований карбонатний потужний середньосуглинковий на лесовидних суглинках.

Характеристика макро- та мікроморфологічної будови ґрунтового профілю

H₀ 0–1 см. Лісова підстилка з напіврозкладеного, напівсклеєного листя деревних порід.

H₀ 1–2,5 см. Труховидна маса бурого кольору, погано відокремлюється від ґрунту.

H_{1e1} 0–25 см. Темно-сірий, майже чорний, вологий, гумусово-елювіальний горизонт, пухкий, багатокорененасичений, крупнопористий. Горизонт майже

повністю складається з викидів дощових черв'яків (копролітів) та інших представників ґрунтової мезофауни (рис. 4.13, а). Зустрічається велика кількість рослинних залишків на різних стадіях розкладення. Колір темно-бурий, майже чорний, однорідний по всій площі шліфа, обумовлений великим вмістом органічних сполук. Плазма гумусу глиниста, однорідна по всій площині шліфа, анізотропна, але в значній мірі маскується органічною речовиною, світіння крапчасте. Серед рослинних залишків переважають свіжі та слабкорозкладені. Гумус представлений гумонами та колломорфним свіже-бурим гумусом. Форма гумусу – муль. Значну площину займає видима пористість (40–45%). Пори неправильної будови, міжагрегатні. Переважають агрегати зоогенного походження (копроліти) переважно ізометричні та малоподовжені, органо-мінеральні за складом. В міжагрегатних порах зустрічаються викиди дрібних безхребетних. Мікроскладення агрегованого та губчастого типу. Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. В скелеті домінують кварц та польові шпати ізометричної та малоподовженої форми.

H₂ilk 25–60 см. Темно-сірий, вологий, зернисто-дрібнозернистий, рихлий, суглинистий. Закипання CaCO₃ від HCl на глибині 42 см.

Колір темно-бурий, однорідний по всій площі шліфа, зустрічаються щільні непрозорі згустки органіки округлої форми с дифузним контуром. Плазма гумусо-глиниста, однорідна по всій площині шліфа, анізотропна (рис. 4.13, в). Світіння крапчасте, не рівномірне по площині шліфа, органічна речовина представлена слабкорозкладеними та свіжими рослинними залишками. Гумус представлений достатньою кількістю розсіяних гумонів та світло-бурим гумусом. Форма гумусу – муль. Пори міжагрегатної неправильної форми, є округлі внутрішньоагрегатні пори і тріщини (рис. 4.13, в, г).

Видима пористість займає достатньо значну площину (30–40%). Агрегати здебільш копролітові, ізометричні, за складом органо-мінеральні, округлої та ізометричної форми. Мікроскладення агрегованого та губчастого типу (рис. 4.13, г). Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. В скелеті домінують кварц та польові шпати малоподовженої ізометричної форми різних розмірів, здебільшого середньоокатані.

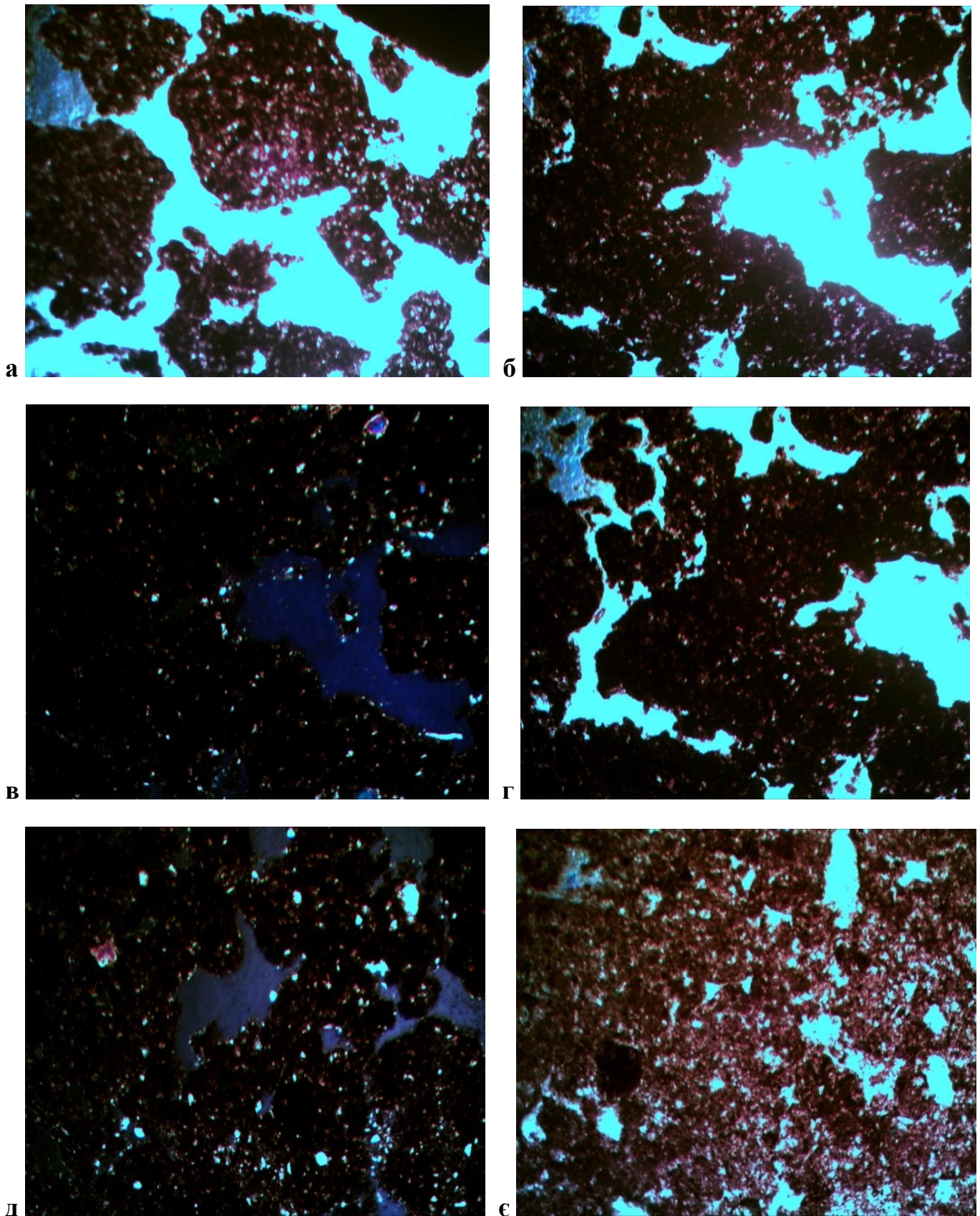


Рис. 4.13. Мікроморфологічна будова ґрунтів північних байраків
Дніпропетровської області, х 60:

а – Н₁el, II, копроліт у поровому просторі; б – Н₁el, II, мікроскладення агрегованого та губчастого типу; в – Н₂il, ×, гумусо-глиниста анізотропна плазма, елементарна плазмено-пилувата мікробудова; г – Н₂il, II, система пор, скелет, рослинні залишки; д – Н₃il, II, пори, скелет; е – Н_{рк} гумусо-карбонатно-глиниста плазма, анізотропна, видима пористість займає значно меншу площу.

Phk 60–85 см. Темно-сірий, з буруватим відтінком, колір поступово світлішає, помітно щільніший, зернистий-дрібнозернистий, суглинистий. Перехід між горизонтами поступовий. Колір бурий, неоднорідний, обумовлений меншим вмістом гумусу. Плазма гумусно-карбонатно-глиниста, неоднорідна, анізотропна. Світіння крапчасте по всій поверхні шліфа (рис. 4.13, д). По стінках пор є анізотропні плівки, мінеральні за складом. Рослинних залишків небагато, переважно середньорозкладені. Менший вміст органічних компонентів. Мікросклад губчатого типу, не агрегований. Пори здебільш неправильної, округлої, вузької подовженої форми (рис. 4.13, є). Велика кількість тріщин, паралельних та тих, що перетинаються. Мікроскладення губчастого типу. Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. В скелеті домінують польові шпати та кварц різного розміру. Переважають ізометричні форми, слабкоокатані.

Phk 85–120 см. Темно-бурий з палевим відтінком, значно світлішає та щільнішає за попередній горизонт. Кількість рослинних залишків менша.

Колір мікрошліфа від світло-бурого до бурого. Зустрічаються щільні непрозорі органічні згустки округлої форми з дифузним контуром. Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. Плазма карбонатно-глиниста, неоднорідна, анізотропна. По всій поверхні шліфа крапчасте світіння. Органогенних компонентів значно менше. Рослинних залишків небагато, переважно малорозкладені. В скелеті домінують польові шпати та кварц різного розміру переважно ізометричної форми. Пори вузькі та подовжені, неправильної форми. Видима пористість займає значно меншу (10%) площу.

Коефіцієнт структурності (K) зменшується зі збільшенням глибини горизонту (табл. 4.13). Максимальне значення K – у горизонті 10–20 см ($7,83 \pm 0,81$), мінімальне – у горизонті 80–90 ($1,94 \pm 0,15$). Сума агрегатів розміром 0,5–2,0 мм має досить високий вміст. Найбільше значення даного показника – у горизонті 10–20 см ($65,98 \pm 2,07$ %), найменше – у горизонті 50–60 см ($30,51 \pm 0,74$ %).

Біометричний кореляційний аналіз як сукупність методів виявлення кореляційної залежності між двома чи більше випадковими ознаками застосовувався

нами для отримання більш точної інформації про характер і силу зв'язку між характеристиками досліджуваних ґрунтів.

Таблиця 4.13

Агрегатний склад лісових чорноземів (ПП-БК-6)

Горизонт, см	Розмір агрегатних фракцій, мм							J,%	C,%	B,%	K
	16–8	8–4	4–2	2–1	1–0,5	0,5– 0,25	<0,25				
0–10	7,64	17,23	20,48	33,51	11,99	4,18	4,47	65,98	87,89	12,11	7,26±0,67
10–20	10,39	24,46	24,23	17,49	11,25	11,24	0,94	52,97	88,67	11,33	7,83±0,82
20–30	13,28	22,11	25,69	17,87	3,22	17,07	0,76	46,78	85,96	14,04	6,12±0,32
30–40	12,25	28,03	22,61	9,28	10,46	15,54	1,83	42,35	85,92	14,08	6,10±0,47
40–50	14,17	20,15	9,87	14,25	10,21	21,89	1,42	34,33	84,41	15,59	5,41±0,76
50–60	19,98	27,64	10,27	9,86	10,38	20,79	1,08	30,51	78,94	21,06	3,75±0,08
60–70	20,54	31,25	14,06	11,93	8,64	12,90	0,68	34,63	78,78	21,22	3,71±0,86
70–80	25,17	24,78	12,67	9,63	8,29	18,03	1,43	30,59	73,40	26,60	2,76±0,16
80–90	32,31	28,17	17,18	9,23	7,30	4,08	1,73	33,71	65,96	34,04	1,94±0,34
90–100	17,68	18,17	16,13	16,09	20,83	10,30	0,80	53,05	81,52	18,48	4,41±0,55

Примітка: див. табл. 4.2.

Кореляційний зв'язок характеризується коефіцієнтом кореляції r . Ми розглянули залежність між двома ознаками результатів агрегатного аналізу: за X_i взяли суму агрегатів розміром від 0,5 до 2 мм ($\sum 0,5-2$ мм), за значення Y_i – коефіцієнт структурності (K) тих самих зразків ґрунту байраку середньої третини схилу південної експозиції. Результати розрахунків показали, що: коефіцієнт кореляції між ознаками $\sum 0,5-2$ мм та K складає 0,76, це – висока кореляція.

Показник водостійкості ґрунтових агрегатів зменшується із збільшенням глибини горизонту (рис. 4.14).

Максимального значення ($90,01 \pm 3,07\%$ та $86,13 \pm 4,11\%$) водостійкість агрегатів набуває у горизонті 0–10 см (фракція 1,00–2,00 та 0,50–1,00 мм відповідно), мінімального ($37,78 \pm 3,84\%$) – у горизонті 90–100 см (фракція 0,25–0,50 мм).

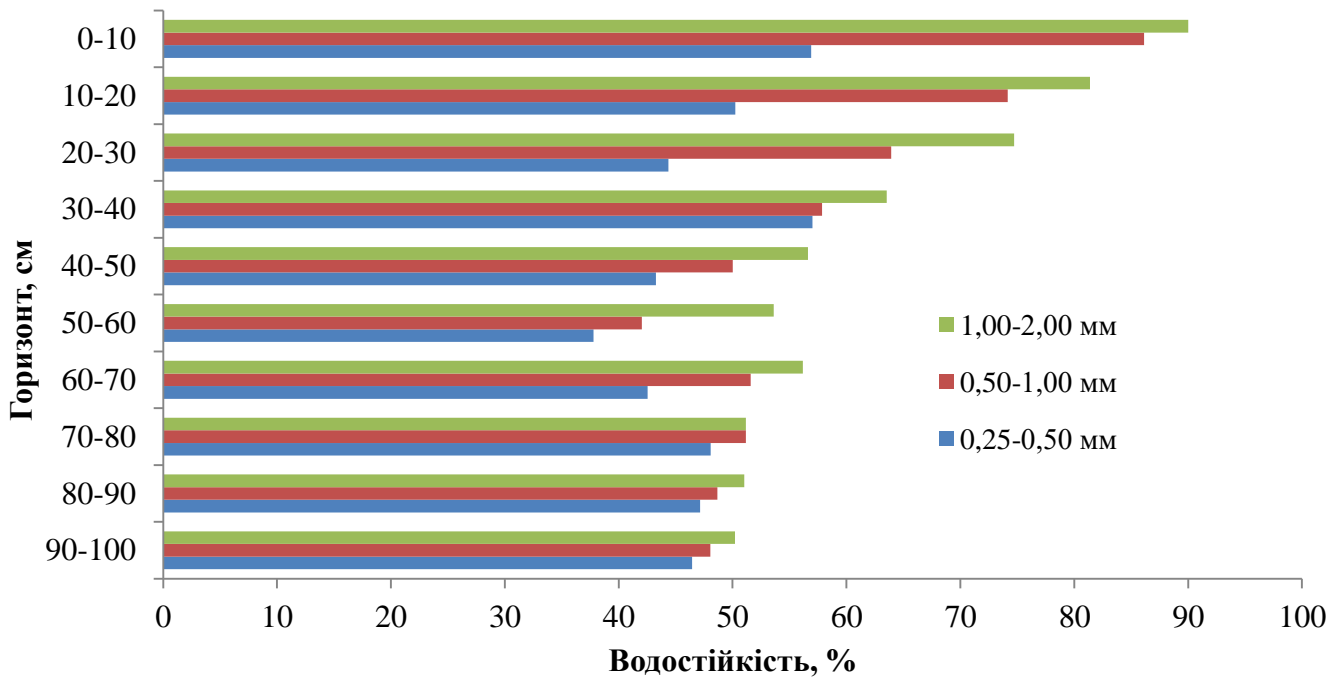


Рис. 4.14. Водостійкість структурних агрегатів ґрунтів ПП-БК-6

Коефіцієнт кореляції показників водостійкості агрегатних фракцій 1,00–2,00 мм та 0,50–1,00 мм становить 0,97 – це дуже висока кореляція.

Визначення кореляційної залежності між двома ознаками: коефіцієнта структурності (K) та водостійкості ґрунтових агрегатів розміром 1,00–2,00 показали високий коефіцієнт кореляції – 0,76.

4.8. Пробна площа ПД-БК-7 розташована у верхній третині схилу в 20° південної експозиції в сухуватій пакленово-ясеневій діброві з фіалкою. Тип лісорослинних умов – суглинок сухуватий. Тип світлової структури – напівтіньовий, зімкненість крони – 0,6, II віковий ступінь, світловий стан нормальний. Тип деревостану 5Дз3Яз2Кп 80 річного віку. Умови зволоження – атмосферно-транзитні приточно-відточні. Мікрорельєф хвилястий із перепадами висот до 40см. Вплив тварин і людей проявляється у збиранні лікарської сировини та декоративних рослин, наявні значні порії мишоподібних гризунів.

У першому деревному під'ярусі представлений дуб звичайний (*Quercus robur* L.) сім'яний (діаметром 27 см, висотою 15 м, віком 30 років) і порослевий (діаметром 33 см, висотою 18 м, віком 35 років), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior*

L.) порослевий (двостовбуровий діаметром 24 та 30 см, висотою 23 м, віком 30 років) і сім'яний (діаметром 26 см, висотою 18 м, віком 20 років), клен польовий (*Acer campestre* L.) (діаметром 6 см, висотою 10 м, віком 10 років).

Чагарниковий підлісок із бузини чорної (*Sambucus nigra* L.) та бруслини бородавчастої (*Euonymus verrucosa* Scop.) та європейської (*Euonymus europaea* L.). Загальне покриття травостою – 45%. Видовий склад травостою представлений у табл. 4.14.

Таблиця 4.14

Біоекологічна паспортизація травостою ПД-БК-7

№ п/п	Найменування рослини	Ярус*	Висота, см	Фаза вегетації**	Рясність за Друде***	Покриття, %	Життєвість
1.	<i>Viola odorata</i> L.	H ₃	10	–, +	Cop ₁ (gr)	25	4
2.	<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.)	H ₁	35	~, –	Sol	<1	4
3.	<i>Geum urbanum</i> L.	H ₂	25	v	Sol	1	4
4.	<i>Chaerophyllum temitium</i> L.	H ₃	4	v	Sp	1	4
5.	<i>Stellaria holostea</i> L.	H ₃	10	–	Sp, Cop ₁	1	3–4
6.	<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort	H ₂	15	v, ~	Sp	1	4

Примітка: див. табл. 4.1.

Типологічна формула: $\text{Dac} \frac{\text{CГ}_1}{\text{H/тін (ч)-II}} \text{5ДзЗЯз2Кп}$

Мертвий покрив фрагментарний із листя деревних порід і відмерлих трав. Є порії мишоподібних гризунів.

Ґрунт – чорнозем лісовий лесивований карбонатний середньопотужний середньосуглинковий на лесовидних відкладеннях.

Характеристика макро- та мікрморфологічної будови ґрунтового профілю

H₀¹ 0–1,5 см. Лісова підстилка із свіжого та напіврозкладеного листя деревних порід.

H₀² 1–2,5 см. Труховидна маса бурого кольору, відокремлюється від ґрунту.

H_{1e1k} 0–25 см. Темно-сірий, майже чорний, вологий, гумусово-елювіальний, пухкий, крупнопористий, багатокорененасичений горизонт. В значній мірі горизонт

складається з викидів дощових черв'яків та інших представників ґрунтової мезофауни. Зустрічається велика кількість рослинних залишків на різних стадіях розкладення. Закипання ґрунту від НСІ на глибині 22 см.

Великий вміст органічних сполук визначає темно-бурий колір мікрошліфа, Елементарна мікробудова плазменно-пилувата. Скелет представлений кварцем та польовими шпатами, переважно ізометричної форми. Плазма гумусо- карбонатно-глиниста, однорідна по всій площині шліфа, анізотропна, світіння крапчасте. Серед рослинних залишків переважають слабкорозкладені. Гумус представлений гумонами та колломорфним свіже-бурим гумусом. Форма гумусу – муль. Переважають мікрозони агрегованої та губчатої мікробудови. Пори неправильної будови, міжагрегатні. Значну площину займає видима пористість. Переважають агрегати зоогенного походження (копроліти) переважно ізометричні та слабкоподовжені, органо-мінеральні за складом. В міжагрегатних порах зустрічаються викиди дрібних безхребетних.

$H_2e_{12}k$ 25–45 см. Темно-сірий, вологий, зернистий-дрібнозернистий, рихлий, суглинистий.

Колір темно-бурий, неоднорідний по всій площі шліфа, зустрічаються щільні непрозорі згустки органіки округлої форми с дифузним контуром. Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. В скелеті домінують кварц та польові шпати малоподовженої ізометричної форми різних розмірів, здебільшого середньоокатані. Світіння крапчасте, не рівномірне по всієї площині шліфа. Плазма гумусо-карбонатно-глиниста, однорідна по всій площині шліфа, анізотропна. Органічна речовина представлена слабо та середньорозкладеними рослинними залишками. Гумус представлений достатньою кількістю розсіяних гумонів та світло-бурим гумусом. Форма гумусу – муль. Пори міжагрегатної, є округлі внутрішньоагрегатні пори і тріщини. Видима пористість займає меншу ніж у попередньому горизонті площину. Мікроскладення агрегованого та губчатого типу. Агрегати здебільш копролітові, ізометричні, за складом органо-мінеральні, округлої та ізометричної форми.

H_3 рілк 45–69 см. Темно-сірий з буруватим відтінком, світліший та помітно щільніший за попередній горизонт. Грунт дрібнозернистий, суглинистий.

Колір мікрошліфа темно-буруватий, обумовлений меншим ніж в попередньому горизонті вмістом гумусу, однорідний. Елементарна мікробудовасклад плазменно-пилуватий. В скелеті домінують кварц та польові шпати різного розміру. Плазма гумусно-карбонатно-глиниста, неоднорідна, анізотропна. Світіння крапчасте по всій поверхні шліфа. По стінках пор є кутани – результат лесиважу. Порівняно з попереднім горизонтом менший вміст органічних компонентів, рослинних залишків небагато, переважно середньорозкладені. Мікроскладення переважно неагрегованого типу. Пори здебільш неправильної вузької подовженої форми. Видима поризність займає значно меншу площину ніж у попередньому горизонті.

P_k 69–100 см. Темно-бурий з палевим відтінком, значно світліший та щільніший за попередній. Рослинні залишки представлені залишками коріння.

Колір мікрошліфа від світло-бурого до бурого. Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. Структурні окремоті – фрагментування (розтріскування). В скелеті домінують польові шпати. Плазма карбонатно-гумусно-глиниста, неоднорідна, анізотропна. По всій поверхні шліфа крапчасте світіння. Органогенних компонентів значно менше ніж у попередньому горизонті. Рослинних залишків небагато, переважно свіжі, рідше слабкорозкладені. Видима пористість займає значно меншу площу. Пори вузькі та подовжені, неправильної форми, велика кількість тріщин, паралельних та тих, що перетинаються.

Максимальне значення K – 6,78 в гор. 20–30 см (табл. 4.15). Коефіцієнт структурності незначний. Максимальне значення показника – 6,78 у гор. 20–30 см (табл. 4.15)., мінімальне – 2,08 у гор. 90–100 см. Сума фракцій 0,5–2 мм висока по всьому ґрунтовому розрізу, найвищий показник 74,09 у гор. 20–30 см.

Найвищий показник водостійкості структурних агрегатів 83,43 в гор. 10–20 см (фр. 1,00–2,00 мм) (рис. 4.15). Найнижчий – 34,74 в гор. 80–90 см (фр. 0,25–0,50 мм). Показники V усіх фракцій поступово знижуються вниз по ґрунтовому профілю.

Таблиця 4.15

Агрегатний склад лісових чорноземів (ПП-БК-7)

Горизонт, см	Розмір агрегатних фракцій, мм							J,%	C,%	B,%	K
	16-8	8-4	4-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25				
0-10	24,6	6,45	12,3	36,2	15,0	3,4	2,0	63,5	73,35	13,3	2,76±0,46
10-20	15,4	7,4	15,5	34,4	19,6	6,2	1,5	69,5	83,1	12,6	4,92±0,65
20-30	8,8	5,25	16,6	36,5	21,0	7,8	4,05	70,09	87,15	12,15	6,78±0,09
30-40	16,65	8,02	21,3	33,0	14,3	4,6	2,18	68,85	84,65	9,3	4,49±0,63
40-50	18,75	7,2	21,7	35,9	13,1	3,0	0,35	70,70	80,9	18,1	4,24±0,58
50-60	31,17	9,75	20,9	29,6	6,55	1,65	0,38	57,05	68,45	21,5	2,17±0,54
60-70	17,02	7,82	14,8	30,8	18,8	9,9	1,01	64,25	82,65	30,6	4,58±0,87
70-80	21,6	8,5	19,6	32,7	13,3	2,6	1,7	65,61	76,7	34,2	3,29±0,56
80-90	29,8	11,4	22,6	25,9	7,8	1,3	1,2	56,37	69,0	48,5	2,22±0,08
90-100	31,8	12,6	23,9	26,0	4,3	0,75	0,63	54,26	67,57	34,5	2,08±0,32

Примітка: див. табл. 4.2.

Найвищі показники водостійкості характерні для фр. 1,00–2,00 мм, нижчі – для фр. 1,00–0,50 мм, найнижчі для фр. 0,50–0,25 мм.

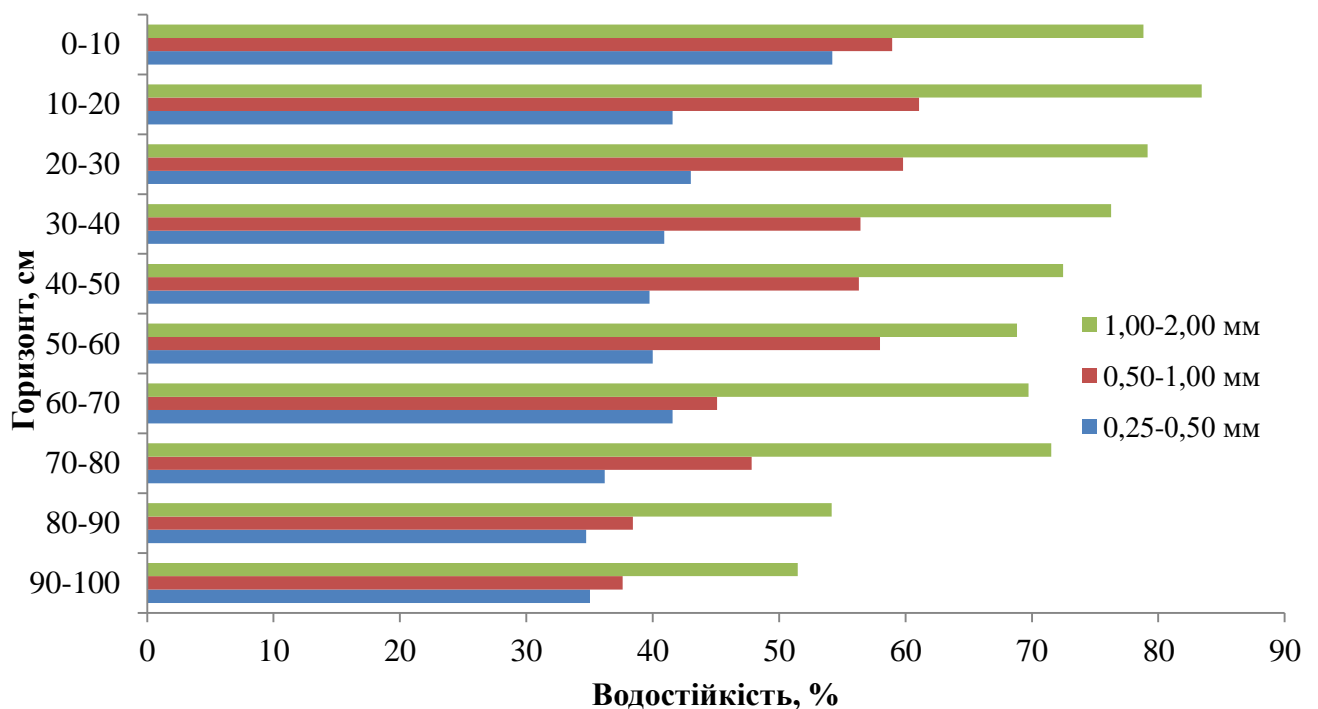


Рис. 4.15. Водостійкість структурних агрегатів ґрунтів (ПП-БК-7)

Динаміка V всіх фракцій схожа: найвищі значення у верхніх структурованих гумусових горизонтах з поступовим зниженням значень вниз ґрунтового горизонту.

Висновки до розділу

Всі типи біогеозенозів пробних площ катени, закладеної в байраку «Капітанівський» належать до трофотопу Das. Отримані нами результати свідчать, що фітоценотичні картини на схилах північної та південної експозиції та в тальвезі байраку «Капітанівський» є різними. Пробні площі верхньої третини схилу північної експозиції та схилу південної експозиції – це кленово-ясеневі діброви. Пробні площі середньої та нижньої третини північної експозиції та тальвегу байраку – кленово-липово-ясеневі діброви. У деревостані домінанти і кодомінанти різняться співвідношенням, діаметром стовбура й висотою. Зімкнутість крони становить 0,7 на верхній третині північної експозиції та середній третині південної, 0,8 – на середній третині північної експозиції та нижніх третилах обох експозицій, 0,9 – у тальвезі байраку, 0,6 – на верхній третині південної експозиції. Тип лісорослинних умов на верхній третині схилу північної експозиції та на середній третині південної експозиції – суглинок свіжуватий (СГ₁₋₂), на середній третині північної експозиції та на нижніх третилах схилів обох експозицій – суглинок свіжий (СГ₂), у тальвезі байраку – суглинок вологуватий (СГ₂₋₃), а на верхній третині схилу південної експозиції – суглинок сухуватий (СГ₁). Світлова структура на верхній третині схилу північної експозиції та на верхній і середній третині схилу південної експозиції – напівтіньова, на інших пробних площах – тіньова. У деревостані зазвичай: насінневі та порослеві дуб звичайний (*Quercus robur* L.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), клен польовий (*Acer campestre* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.). Чагарниковий підлісок із бруслини бородавчастої (*Euonymus verrucosa* Scop.) та європейської (*Euonymus europaea* L.), подекуди – бузини чорної (*Sambucus nigra* L.), на нижній третині схилу північної експозиції з'являється в'яз та на схилі південної експозиції в підрості. Найбільше проєктивне покриття травостою складають: зірочник косянцевий (*Stellaria holostea* L.) на верхній третині північної експозиції, зірочник косянцевий (*Stellaria holostea* L.) та

купина багатоквіткова (*Polygonatum multiflorum* (L.) All.) на середній третині північної експозиції, фіалка запашна (*Viola odorata* L.) на нижній третині північної експозиції, яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria* L.) у тальвезі, копитняк європейський (*Asarum europaeum* L.) та зірочник косянцевий (*Stellaria holostea* L.) на нижній третині південної експозиції, зірочник косянцевий (*Stellaria holostea* L.), шоломниця висока (*Scutellaria altissima* L.), медунка темна (*Pulmonaria obscura* Dumort) на середній третині південної експозиції, фіалка запашна (*Viola odorata* L.) на середній третині південної експозиції.

Дослідження мікроморфологічної будови ґрунтів виявили, що у верхніх гумусових горизонтах елементарна мікробудова плазмово-пилувата. В скелеті домінує зерна напівокатаного кварца. Часто зустрічаються рогова обманка, епідот, циркон та польові шпати ізометричної та малоподовжені форми, середньоокатані. Плазма гумусово-глиниста, анізотропна, рівномірно розподілена між скелетом, світіння крапчасте. Плазма неоднорідна в окремих мікронах шліфа внаслідок різного співвідношення фаз гумус/глина. Серед рослинних залишків переважають свіжі та мало розкладені, оточені темно-бурою оболонкою сполук заліза завтовшки 0,03–0,07 мм. Гумус представлений гумонами та колломорфним свіже-бурим гумусом. Гумус мулевого типу. Переважають мікрозони агрегованої та губчатої мікроскладення. Переважають агрегати зоогенного походження (копроліти).

Агрегати 2-го та вище порядку, неправильної форми, вуглуваті, чітко окреслені по контуру, зазвичай мають розвинену мережу внутрішньоагрегатних каналовидних, малогіллястих, пор. Значну площину займає видима пористість. Середня ширина подовжених між агрегатних пор 0,4–0,6 мм.

Міжагрегатні пори каналоподібні, гіллясті, утворюють єдину мережу пустот. Площа видимих пор верхніх горизонтів – 35–45 %. У міжагрегатних порах трапляються викиди дрібних безхребетних.

Слід зазначити, що потужність агрегованого гумусоаккумулятивного горизонту найбільша в тальвезі байраку, у середній третині схилу північної експозиції і нижніх третинах обох експозицій. Униз по ґрунтовому горизонту агрегованість поступово

знижується, зменшується кількість гумусового матеріалу та площа видимої поверхні пор.

Найпотужніший шар пухкого, агрегованого мікроскладення спостерігається в ґрунтах середньої третини північної експозиції, тальвезі і нижніх третинах обох експозицій, для яких характерні свіжі та вологуваті лісорослинні умови.

Дослідження північних байраків південно-східної України вченими-зоологами у складі комплексної експедиції ДНУ ім. О. Гончара показали, що щільність дощових черв'яків майже втричі більша на схилах північної експозиції (35 особин на 1 м²) тоді як на схилі південної експозиції – 12 особин на 1 м². В межах байрака спостерігається нерівномірне розподілення безхребетних в різних лісорослинних умовах. Так, щільність дощових черв'яків в сухуватих умовах, всередньому не перевищує 15 особин на 1 м², а у свіжих та вологуватих – 43 особини на м² [158]. Результати дослідження структурного стану ґрунтів відповідають структурі комплексу ґрунтових безхребетних.

Найвищий показник коефіцієнта структурності (12,74 та 9,45) характерний для свіжої липово-ясеневі дїброви із зірочником та свіжої липово-ясеневі дїброви з широкотрав'ям середньої та нижньої третини північної експозиції відповідно. Найнижчі показники *K* властиві сухуватій пакленово-ясеневі дїброві верхньої третини південної експозиції. Уміст агрономічноцінної фракції (0,50–2,00 мм) досить високий: 74,09 % – у верхніх горизонтах та 54,27 – у нижніх.

Найвищий показник водостійкості структурних агрегатів (*V*) теж у свіжої липово-ясеневі дїброви з зірочником (95,07 %) і дуже високий (93,27 %, 92,03 %) на нижніх третинах північної та південної експозицій відповідно. Найнижче максимальне значення показника *V* у ґрунтовому профілі (83,43 %) характерне для верхньої третини схилу південної експозиції – сухуваті пакленово-ясеневі дїброви.

Показники коефіцієнта структурності та водостійкості структурних агрегатів по ґрунтовому профілю середньої третини північної та південної експозиції (табл. 2) свідчать, що показники ґрунтів північної експозиції значно вищі.

Таблиця 4.16

Порівняльна характеристика коефіцієнта структурності та водостійкості ґрунтів середньої третини двох схилів байраку «Капітанівський»

Горизонт, см	Схил південної експозиції		Схил північної експозиції	
	К	V	К	V
0–10	7,26±0,94	90,01 ± 3,07	7,05 ± 1,06	94,67 ± 1,16
10–20	7,83±0,81	81,37 ± 3,75	10,53 ± 1,22	95,07 ± 2,17
20–30	6,12±0,17	7,73 ± 3,61	8,53 ± 1,51	86,75 ± 1,34
30–40	6,10±0,21	63,53 ± 2,62	12,74 ± 1,79	93,62 ± 2,08
40–50	5,41±0,51	56,62 ± 3,94	3,67 ± 0,74	67,94 ± 2,71
50–60	3,75±0,44	53,61 ± 1,83	4,69 ± 0,85	83,15 ± 3,17
60–70	3,76±0,39	56,17± 2,08	4,39 ± 1,01	80,37 ± 2,61
70–80	2,76±0,11	51,17± 2,06	1,98 ± 0,08	81,55 ± 1,96
80–90	1,94±0,24	5102±4,18	2,23 ± 0,37	64,16 ± 2,48
90–100	2,41±0,19	50,20 ± 4,08	2,24 ± 0,71	81,32 ± 3,06

Примітка: К – коефіцієнт структурності, V – водостійкість агрегатів 1,00–2,00 мм.

Найпотужніший шар рихлого, агрегованого мікроскладення спостерігається в ґрунтах середньої третини північної експозиції, тальвезі та нижніх третинах обох експозицій, для яких характерне свіжі та вологуваті лісорослинні умови.

Корелюючи із показниками структурованості ґрунтів досліджуваної катени, потужність гумусового горизонту найвища в тальвезі байраку ґрунтів на делювіальних відкладеннях (≥ 230 см), пробних площах середньої та нижньої третин північної експозиції (90 см та 87 см). Менша потужність гумусового горизонту на середній та нижній третині схилу південної експозиції (85 см та 82 см). Найменш потужний гумусовий горизонт характерний для свіжуватої пакленово-ясеневої діброви верхньої третини південної експозиції байраку (69 см). У верхньому горизонті ґрунтового профілю свіжої липово-ясеневої діброви із зірочником загальний вміст гумусу високий – 8,83 %. Запаси гумусу також високі – 165,0 т/га. Профільний розподіл гумусу поступово спадний. Ступінь гуміфікації змінюється від високого до дуже високого (34,0–61,0 %). Тип гумусу – гуматний.

Дослідження засвідчили, що на всіх ділянках досліджуваної катени чорноземний характер ґрунтоутвірних процесів, комплексні показники едафотопів

вищі на схилі північної експозиції ніж на відповідних пробних площах південної експозиції.

Основні публікації дисертанта за матеріалами розділу:

45. Божко К. М., Білова Н. А. Ґрунтово-геоботанічна характеристика та мікроморфологічні властивості едафотопів екосистеми «Капітанівський байрак» на прикладі схилу північної експозиції та тальвегу байраку. *Екосистеми, их оптимизация и охрана*. Симферополь, 2010. Вып. 2 (21). С. 181–191.

47. Божко К. М. Екологічна безпека держави в умовах Присамарського лісового масиву (на прикладі урочища Капітаново). *Економічна безпека держави в умовах інтеграції до світового співтовариства* : матер. міжнар. наук.-практич. конф. 24–25 листопада 2005 р. Дніпропетровськ, 2005. С. 218.

50. Божко К. М. Еколого-біологічна характеристика північного варіанта байрачних лісів південно-східної України. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Біологія. Екологія*. 2007. Вип. 15, Т. 1. С. 3–8.

51. Божко К. М. Еколого-мікроморфологічна характеристика едафотопів північних байраків південно-східної України. *Екологічні дослідження лісових біогеоценозів степової зони України*: матеріали II міжнародної наукової конференції 14–15 листопада. Дніпро, 2018. С. 19–22.

53. Божко К. М., Сухацька І. Ю. Мікроморфологічна та еколого-біологічна характеристика едафотопів байрачних лісів південного варіанта південно-східної України. *Розвиток України в XXI столітті: економічні, соціальні, екологічні, гуманітарні та правові проблеми*: тез. доп. X ювіл. міжнар. наук.-практич. інтерн.-конф.: червень 2011 р. Тернопіль, 2011. С. 10–12.

54. Божко К. М. Мікроморфологічні властивості байрачних едафотопів північного варіанта південно-східної України. *Екологія та ноосферологія*. 2006. Т.17, № 3–4. С. 64–71.

55. Божко К. М. Мікроморфологічні дослідження едафотопів байрачних лісів південно-східної України. *Типологія лісів степової зони, їх біорізноманіття та*

охорона: тез. доп. міжнар. наук. конф., 10–15 липня 2005 р. Дніпропетровськ, 2005. С. 68.

59. Божко К. М. Особливості мікроморфологічних та фізичних властивостей ґрунтів байрачних лісів південно-східної України. *Від геології до біосферології. Проблеми сьогодення, майбутні перспективи (до 70-річчя від дня народження професора Мороза С. А.): матер. всеукр. наук. конф., 21–23 лютого 2007 р. Київ, 2007. С. 33.*

196. Bozhko , K., Bilova N. The influence of the slope exposure on the soil aggregation and structure, water stability of aggregates, and ecological microstructure formation of the ravine forest soils in Pre-Dnipro region (Ukraine). *Ekologia (Bratislava)*. 2020. Vol. 39(2). P. 116–129. DOI: 10.2472/eko-2020-0009.

РОЗДІЛ 5
ЕКОЛОГІЧНІ ТА МІКРОМОРФОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ
ЕДАФОТОПІВ БАЙРАКУ «ВІЙСЬКОВЕ»

5.1. Дослідження урочища байрак «Військове». Урочище «Військове» розташоване в системі Микільських байраків, що історично виникли на правобережжі Дніпра (правобережне плато). О. Л. Бельгард відносить їх до південного типу байраків південно-східної України [23, 25]. Це байраки території колишньої порожистої частини Дніпра, що представляють собою особливий варіант південних байрачних дібров.



Рис 5.1. Розташування пробних площ об'єкту дослідження:
байрак «Військове»

- 1 – ПП-БВ-1 (48°18'00.62"N; 35°14'39.56"E), 2 – ПП-БВ-2 (48°18'02.84"N; 35°14'39.13"E),
3 – ПП-БВ-3 (48°18'04.37"N; 35°14'38.97"E), 4 – ПП-БВ-4 (48°18'06.56"N; 35°14'39.07"E),
5 – ПП-БВ-5 (48°18'08.60"N; 35°14'39.18"E), 6 – ПП-БВ-6 (48°18'10.35"N; 35°14'39.21"E),
7 – ПП-БВ-7 (48°18'12.99"N; 35°14'39.26"E).

Територія району, де формується південний варіант байрачних лісів характеризується більш посушливим кліматом, більш високими середньорічними температурами. Кількість опадів складає 400–420 мм на рік. Характерною особливістю балок слід вважати наявність в їх тальвегах докембрійських порід. У будові байраків О. Л. Бельгард виділяє проміжну амфіценотичну ланку – чагарникові галявини, що забезпечують умови для снігозбору, переводять поверхневий стік води

у глибинний [19]. Наявність терас та розміри байраку свідчать про давність їх походження. Лісокультури, розташовані на крутих схилах північної та південної експозиції з різними лісорослинними умовами, відрізняються строкатістю у будові [89].

В 1965 році у весняно-літній період під керівництвом О. Л. Бельгарда відбулась масштабна експедиція по дослідженню комплексних властивостей біогеоценозу байрак «Військове». За результатами експедиції опубліковані чисельні матеріали: А. П. Травлеєв досліджував кількісний та груповий склад гумусу [160, 162] О. Г. Топчиєв визначав зооекологічні властивості [158], Л. А. Нечта та Л. Г. Мирош досліджували рухомі сполуки мікроелементів в ґрунтах [116], А. О. Дубина – лісову підстилку байраку [86], В. А. Барсов вивчав фауну лускокрилих [9], А. А. Губкін досліджував орнітологічні комплекси [75, 76], А. А. Дубина досліджувала вплив байрачних лісових біогеоценозів на гумусовий стан ґрунтів [84, 85], байрак «Військове» як об'єкт рекреаційного використання – В. Н. Дядько [89]. Останнім часом поновились дослідження байраку «Військове»: Н. М. Цвектов визначала метали в едафотобах [170], мікроморфологічні властивості ґрунтів досліджували Н. А. Білова [19], К. М. Божко [43, 44, 48, 49, 52, 56], В. П. Бессонова – водний обмін листя *Quercus robur*, водопоглинаючу здатність і мікроелементний склад опаду та підстилки [35, 37] В. П. Бессонова, И. А. Зайцева визначали дендрофлору урочища [36], К. М. Божко, А. А. Дубина визначали вплив байрачних лісових біогеоценозів на гумусовий стан ґрунтів [44].

Згідно карти флористичного районування В. В. Тарасова, байрак «Військове» належить до Дніпровсько-Сурського підрайону. У байрачних лісах (південного типу) які тут флористично та структурно дещо збіднені, зростають європейсько-середземноморсько-передньоазіатські види [156].

Уздовж катени байраку «Військове» нами виконано 7 ґрунтових розрізів. На дні балки протікає струмок завширшки 60 см.

5.2. Пробна площа ПП-БВ-1 закладена у верхній третині схилу в 15° північної експозиції в сухуватій чорнокленовій діброві з чистотілом. Тип лісорослинних умов – суглинок сухуватий. Тип світлової структури – напівтіньовий,

II віковий ступінь, світловий стан нормальний. Тип деревостану 9Д31Кт, зімкнутість крони – 0,7. Умови зволоження – атмосферно-транзитні притічно-відтічні.

У першому деревному під'ярусі представлений дуб звичайний (*Quercus robur* L.): а) дуб звичайний порослевий двостовбурний з діаметром стовбурів 35 та 30 см, б) дуб звичайний порослевий тристовбурний з діаметром стовбурів 27 см, 25 см, висотою 14 м, віком 55 років, в) дуб звичайний сім'яний з діаметром стовбура 20 см, висотою 12 м, віком 35 років; поодинокі ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.) з діаметром стовбура 30 см, висотою 16 м, віком 40 років. У другому деревному під'ярусі представлений клен татарський (*Acer tataricum* L.) з діаметром стовбура 12 см, висотою 5 м, віком 25 років; груша звичайна (*Pyrus communis* L.) з діаметром стовбура 12 см, висотою 6 м, віком 25 років.

Чагарниковий підлісок з бруслини бородавчастої (*Euonymus verrucosa* Scop.) з діаметром стовбура 6 см, висотою 4,5 м, шипшини щитконосної (*Rosa canina* L.), поодинокі зустрічається глід обманливий (*Crataegus fallacina* Klokov), скумпія звичайна (*Cotinus coggygria* Scop). Загальне покриття травостою – 25%. Видовий склад якого подано у табл. 5.1.

Таблиця 5.1.

Біоекологічна паспортизація травостою ПП-БВ-1

№ П/П	Найменування рослини	Ярус*	Висота, см	Фаза вегетації***	Рясність за Друді***	Покриття, %	Життєвість
1.	<i>Chelidonium majus</i> L.	H ₃	10	–	Sp	10	3
2.	<i>Viola odorata</i> L.	H ₂	15	+	Sp	2	4
3.	<i>Polygonatum multiflorum</i> L.	H ₁	40	+	Sol	<1	4–5
4.	<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	H ₁	60	–	Sol	1	3–4
5.	<i>Alliaria petiolata</i>	H ₃	5	v	Sp	<1	3
6.	<i>Galium aparine</i> L.	H ₁	25	~	Sp	<1	3

Примітки: ярус: H₁ – найвищий; H₂ – середній ярус; H₃ – найнижчий ярус; фаза вегетації: – – вегетує, ~ – вегетує після плодоношення, v – стан розетки, + – нестиглий плоди, 0 – повне цвітіння, # – зрілі плоди; рясність за Друді: un – одиничний екземпляр виду, sol – поодинокі (дуже мало), sp – рідко (мало), sor1 – дуже рідко, сор2 – розкидані (досить багато), сор3 – розсіяно (багато), soc – багато (суттєва перевага за числом особин), gr – групами.

Типологічна формула: $Dn \frac{C_{Г1}}{H/тін(ч) - II} 9Дз1Кт$

Лісова підстилка суцільна, двошарова, з листя *Quercus robur* потужністю 3 см.

Ґрунт – чорнозем лісовий слаблесивований карбонатний потужний середньосуглинковий на лесовидних відкладеннях.

Характеристика макро- та мікроморфологічної будови ґрунтового профілю

H_0^1 0–1 см. Суцільна лісова підстилка із напіврозкладеного, напівсклеєного листя дуба звичайного.

H_0^2 1–3 см. Трухоподібна маса бурого кольору, двошарова, нижній шар підстилки міцно прилягає до ґрунту.

H_1 0–7 см. Темно-сірий, майже чорний, багатогумусний, свіжуватий, дуже пухкий, корененасичений, суглинистий, добре агрегований, зернистої структури, перехід малопомітний.

Колір темно-бурий майже чорний, однорідний по всій площі шліфа, обумовлений великим вмістом органічних сполук. (рис. 5.2, в, г). Мікроскладення – агрегованого, рідше губчатого типу. Елементарна мікробудова – плазмово-пилувата. У скелеті домінують кварц та польові шпати. Форма мінералів ізометрична, середньоокатана, рідше вуглувата. Дрібні мінерали при схрещених (×) ніколях ярко жовтувато-помаранчеві з металевим блиском. Крупніші мінерали при паралельних (||) ніколях багряного та бірюзово-зеленого а також яскраво зеленого з червоним ободком кольору, при (×) ніколях змінюють колір відповідно на зелений, червоний, рожевий. Плазма гумусо-глиниста, однорідна по всій площині шліфа, анізотропна. Світіння крапчасте (рис. 5.2. г, є). Серед рослинних залишків переважають свіжі та малорозкладені, різних розмірів (рис. 5.2. а). Гумус типа – муль, представлений гумонами та коломорфним бурим гумусом. По всій площині шліфа переважають зони агрегованого мікроскладення. Чітко видно багато агрегатів зоогенного походження представлених викидами дрібних фітофагів, що розташовані у великих порах (рис. 5.2. д). Міжагрегатні розпливчасті пори займають значну площину (Рис. 5.2. б).

H_{2e1} 7–30 см. Темно-сірий, майже чорний, свіжуватий, зернистий-дрібнозернистий, пухкий, добре агрегований. Перехід за структурою поступовий.

Колір темно-бурий майже чорний, однорідний по всій площі шліфа, обумовлений великим вмістом органічних сполук (Рис. 5.3, а). Мікроскладення

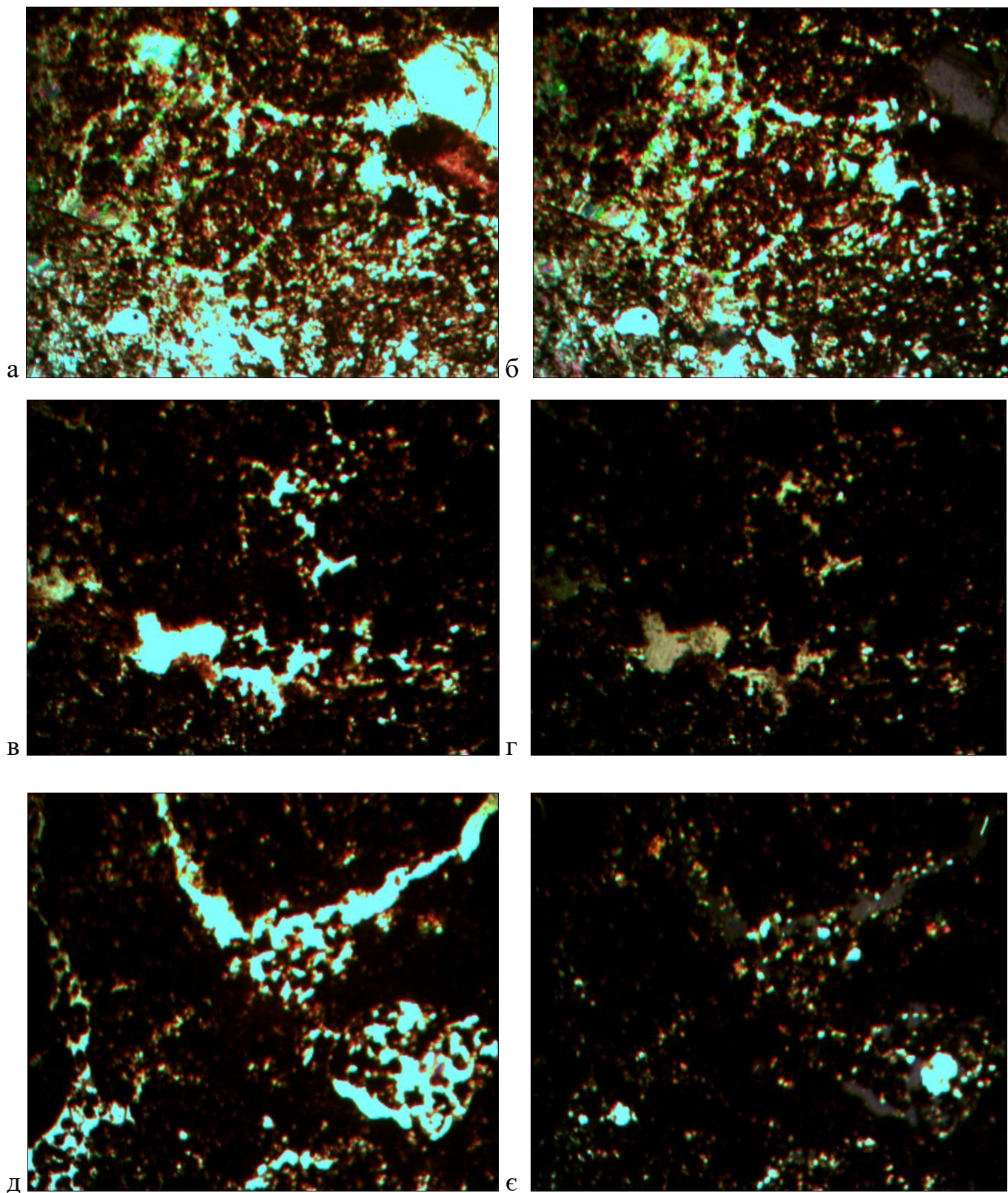


Рис. 5.2. Мікроморфологічна будова ґрунту ПП-БВ-1 (гор. Н₁)

а) – рослинні залишки, П 60, б) – поровий простір, Х 60, в) – гумус, П 60, г) – плазма, напів × 60, д) – , П 60, є) – скелет, × 60.

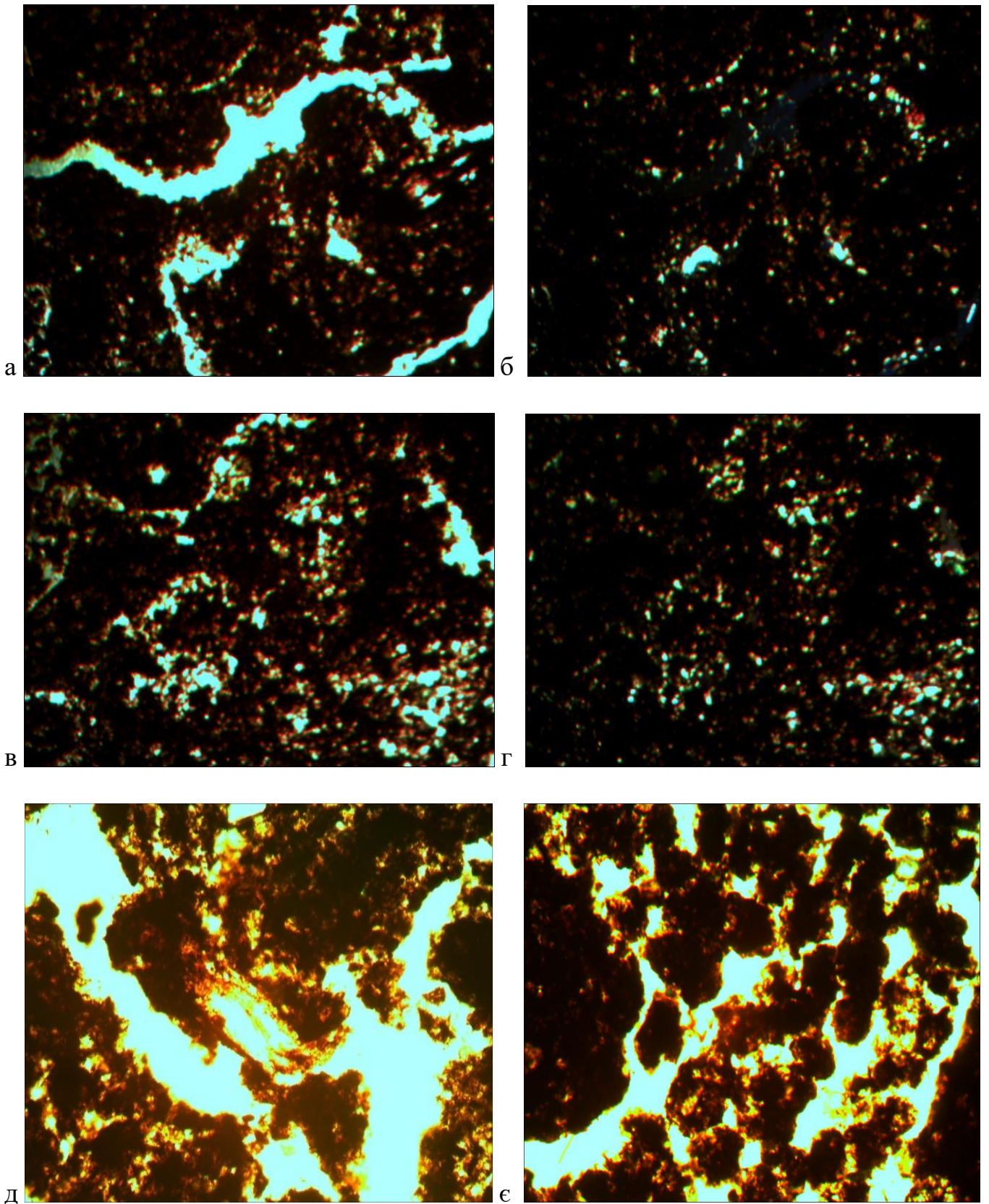


Рис. 5.3. Мікроморфологічна будова ґрунту ПП-БВ-1 (гор. Н₂е1₁)
 а – гор. 0–10 см, П 60, б – мікроскладення, × 60, в – елементарна мікробудова, П 60, г – скелет, напів × 60, д – рослинний залишок, П 120, є – викиди дрібних безхребетних, П 120.

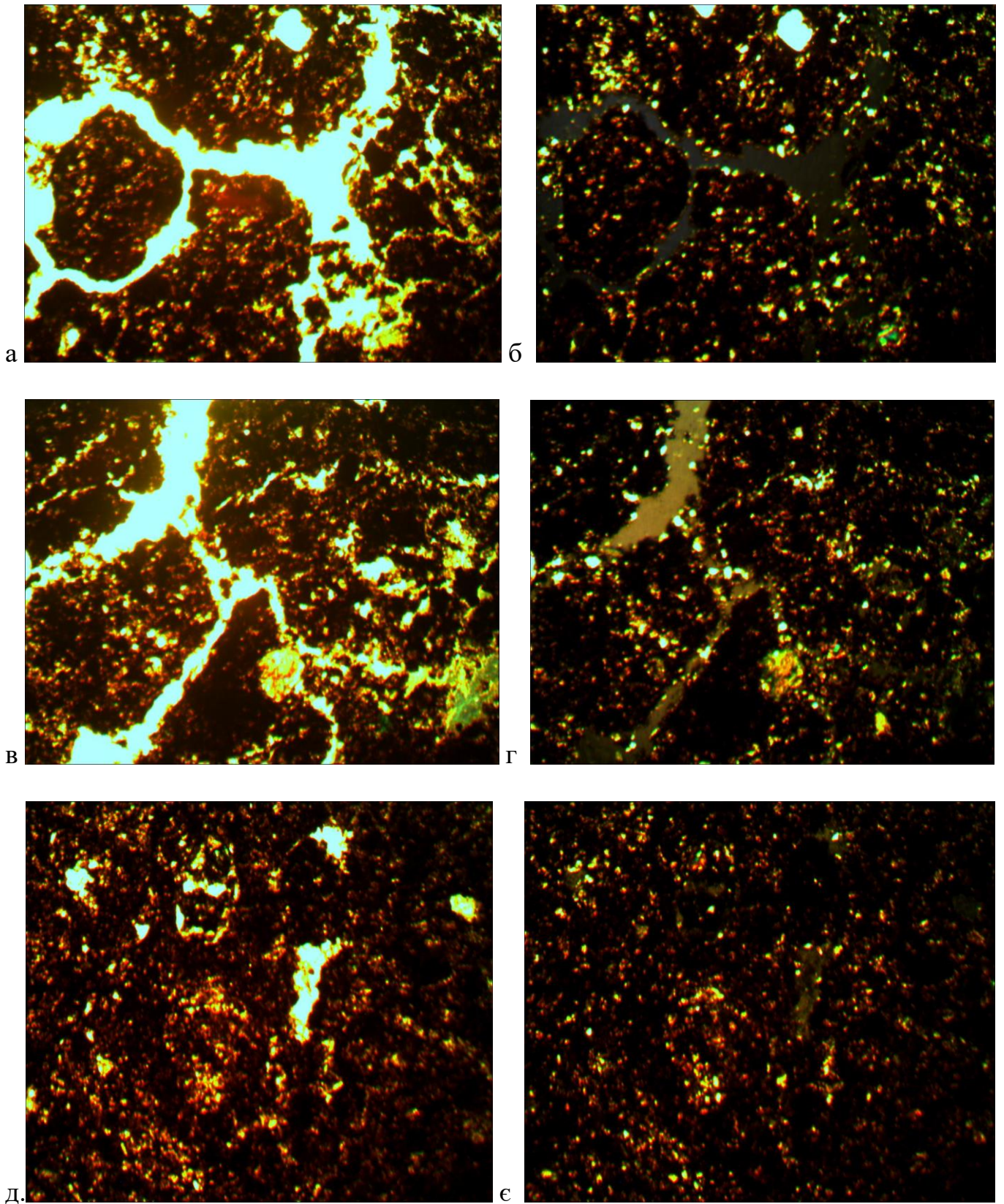


Рис. 5.4. Мікроморфологічна будова ґрунту ПД-БВ-1

а – гор. 30–40 см, рослинний залишок, П 60, б – гор. 30–40 см, плазма, Х 60, в – гор. 30–40 см, поровий простір, П 60, г – гор. 30–40 см, скелет, × 60, д – гор. 60–70 см, пори, П 60, є – гор. 60–70 см, скелет, П 60.

рихлого та агрегованого типу (рис. 5.3, б). Елементарна мікробудова – плазмово-пилувата (рис. 5.3, в). У скелеті домінує кварц та польові шпати (рис. 5.3, б). Мінерали різних розмірів, анізотропні, окотані та малоокотані. Форма мінералів округла, слабкоподовжена. Плазма гумусо-глиниста, однорідна по всій площі шліфа, анізотропна (рис. 5.3). Рослинні залишки різного ступеню розкладеності: від слабко розкладених до розкладених (рис. 5.3., д). Форма гумусу – муль. Багато пор різної форми. Зазвичай в крупних порах знаходяться викиди дрібних безхребетних у вигляді агрегатів та блоків агрегатів (рис. 5.3, е). Загальна площа видимої пористості сягає понад 47%.

H_3eI_2k 30–52 см. Темно-сірий, майже чорний, свіжуватий, зернистий-дрібнозернистий, пухкий, суглинок, ледь щільнішої структури. Закипання ґрунту від НСІ на глибині 38 см. Перехід за кольором та структурою поступовий.

Колір темно-бурий майже чорний, однорідний по всій площі шліфа, обумовлений великим вмістом органічних сполук. Елементарна мікробудова – пилувато-плазмена. У скелеті домінує кварц і польові шпати. Мінерали різних розмірів, анізотропні, окотані та малоокотані. Форма мінералів округла, слабко подовжена, слабко вуглувата (рис. 5.4, в, г). Плазма гумусо-глиниста, однорідна по всій площі шліфа, анізотропна (рис. 5.4, б.). Рослинні залишки здебільшого напіврозкладені (рис. 5.4, а.). Форма гумусу – муль. Елементарне мікроскладення – губчатого типу (рис. 5.4.). Пори різної форми. В крупних порах зустрічаємо викиди дрібних сапрофагів у вигляді блоків та рідше агрегатів (рис. 5.4. а.). Загальна площа видимої пористості менша ніж у попередньому горизонті.

Hpk 52–68 см. Темно-сірий, колір поступово світлішає, помітно щільніший, дрібнозернистий, суглинистий. Свіжих рослинних залишків набагато менше ніж у попередньому горизонті. Перехід за кольором поступовий.

У мікрошліфах колір темно-бурий, однорідний по всій площі шліфа, великий вміст органічних сполук (рис. 5.4 д, е). Елементарна мікробудова – плазмово-пилувата. У скелеті домінує кварц. Багато мінералів різних розмірів, анізотропні, окотані та малоокотані. Форма мінералів округла, малоподовжена, вуглувата. Плазма гумусо-глиниста, однорідна по всій площі шліфа, анізотропна. Мікроскладення –

губчасте. Пори різної форми, часто довільної, зазвичай тонші. В порах рідкіше зустрічаються викиди дрібних сапрофагів.

Рhk 68–132 см. Колір значно світліший за попередній горизонт, дуже щільний, поступовий перехід до лесоподібного суглинку.

Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують кварц і різного розміру польові шпати переважно ізометричної форми, напівокатані. Пори вузькі та подовжені, неправильної форми. Значно менша площа видимої пористості.

Значення коефіцієнта структурності коливаються, при цьому мінімальне значення спостерігаємо у гор. 90–100 см – 1,74, а максимальне – у 10–20см (5,16). У горизонті 0–10 см маємо значення коефіцієнта структурності 3,86, значенням серед усіх показників коефіцієнта структурності є середнім.

Таблиця 5.2

Агрегатний склад лісових чорноземів (ПП-БВ-1)

Горизонт, см	Розмір агрегатних фракцій, мм							J,%	C,%	B,%	K
	16–8	8–4	4–2	2–1	1–0,5	0,5–0,25	<0,25				
0–10	20,16	8,67	19,61	41,10	8,48	2,71	0,39	69,09	79,46	20,54	3,87±0,34
10–20	13,75	7,73	24,72	39,10	9,04	4,29	2,48	62,77	83,78	16,26	5,16±0,45
20–30	8,82	9,65	19,44	36,91	8,57	3,92	12,70	64,92	78,49	21,52	3,65±0,78
30–40	16,27	7,19	20,74	37,66	9,27	4,24	4,66	67,65	79,08	20,93	3,78±1,02
40–50	30,45	7,10	9,92	42,29	4,56	2,23	3,51	56,77	66,05	33,96	1,95±0,32
50–60	26,12	8,61	19,04	33,49	7,75	2,77	2,24	60,27	71,65	28,36	2,53±0,03
60–70	17,67	6,88	19,13	42,19	8,66	3,34	2,15	69,98	80,19	19,81	4,10±0,54
70–80	17,00	7,25	22,69	37,90	9,46	3,60	2,12	70,04	80,88	19,12	2,23±0,23
80–90	18,01	7,01	17,64	39,87	9,95	5,26	2,29	67,45	79,71	20,29	3,93±0,06
90–100	32,33	7,76	17,48	25,16	8,58	4,49	4,21	51,22	63,47	36,54	1,74±0,38

Примітки: J – сума ґрунтових агрегатів розміром 0,5–2,00 мм, C – сума ґрунтових агрегатів розміром 0,25–8 мм, B – сума ґрунтових агрегатів дрібніших 0,25 мм та більших 8 мм, K – коефіцієнт структурності, що виражається у відношенні C / B.

Сума агрегатів фракцій розміром від 0,5 до 2 мм, складає мінімальне значення – 51,61% у гор. 90–100 см, а максимальне – 72,70% в гор. 10–20 см. В гор. 0–10 см, сума агрегатів – 69,09% це значення є четвертим після максимального.

Загальна динаміка водостійкості всіх агрегатів – зменшення значення із збільшенням глибини горизонту (рис. 5.5).

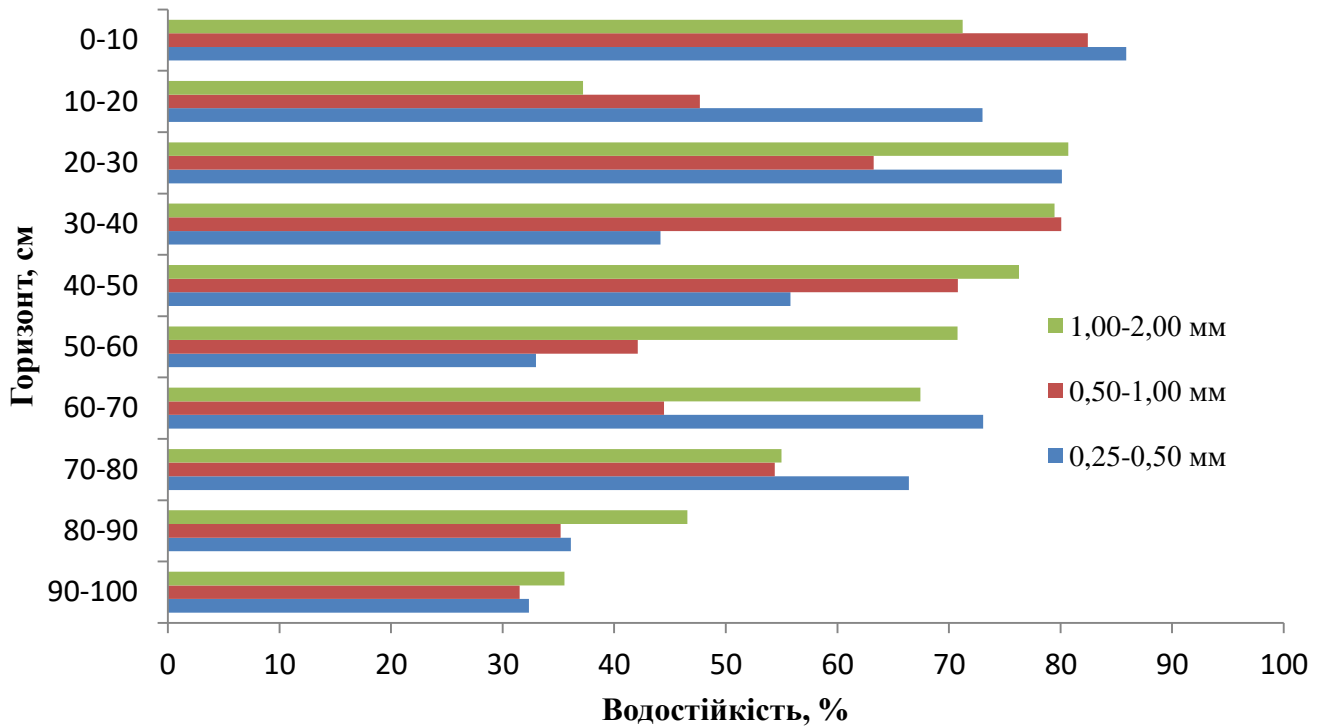


Рис. 5.5. Водостійкість структурних агрегатів (ПП-БВ-1)

Максимальні значення у верхніх горизонтах сягає 85,89%. Мінімальне значення у горизонті 100–110 см складає 27,51 (фракція 0,25–0,5мм). Найбільші показники відсоткового відношення суми всіх агрегатів спостерігаємо до глибини 80–90 см і лише в нижніх горизонтах водостійкість не перевищує 50%.

5.3. Пробна площа ПП-БВ-2 розташована в середній третині схилу в 7° північної експозиції на відстані 15 м від тальвегу балки в свіжій пакленовій діброві з яглицею. Тип лісорослинних умов – суглинок свіжуватий. Тип світлової структури – тіньовий, III віковий ступінь. Тип деревостану 9Дз1Кп 100 річного віку, зімкнутість крони – 0,8. Умови зволоження – атмосферно-транзитні притічно-відтічні.

У першому деревному під'ярусі представлений дуб звичайний (*Quercus robur* L.): а) дуб звичайний порослевий двостовбурний з діаметром стовбурів по 45 см, б) дуб звичайний порослевий двостовбурний з діаметром стовбурів 30 см, 15 см, висотою 14 м, віком 55 років, в) дуб звичайний порослевий двостовбурний з діаметром стовбура 55 см, 60 см, висотою 18–20 м; клен польовий сім'яний (*Acer*

campestre L.) з діаметром стовбура 13 см. Підріст з клена польового (*Acer campestre* L.), клена татарського (*Acer tataricum* L.).

Чагарниковий підлісок з бруслини європейської (*Euonymus europaea* L.), самосів з бруслини бородавчастої (*Euonymus verrucosa Scop*) висотою 10 см, покриттям 1%.

Загальне покриття травостою – 90%. Біоекологічна паспортизація травостою представлена у табл. 5.3 [Божко, 2007 ПСЛ]

Таблиця 5.3

Біоекологічна паспортизація травостою ПД-БВ-2

№ п/п	Найменування рослини	Ярус*	Висота, см	Фаза вегетації***	Рясність за Друде***	Покриття, %	Життєвість
1.	<i>Aegopodium podagraria</i>	H ₁	30	–	Cop ₁	35	3–4
2.	<i>Viola odorata</i> L.	H ₂	15	#	Cop ₂	10	3–4
3.	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.)	H ₁	70	+, v	Sp	<1	4
4.	<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.)	H ₃	10	–, v	Sol	<1	4
5.	<i>Geum urbanum</i> L.	H ₁	40	+, v	Sol	<1	3–4
6.	<i>Dactylis glomerata</i> L.	H ₁	60	+	Sol	<1	3–4

Примітка: див. табл. 5.1.

Типологічна формула: $Dn \frac{C_{Г1-2}}{T_{IH} (ч) - III} 9Дз1Кп$

Лісова підстилка суцільна, двошарова, з листя *Quercus robur*. потужністю 3 см.

Ґрунт – чорнозем лісовий середньолесивований карбонатний багатогумусовий потужний суглинковий на делювіальних відкладеннях.

Вигляд ґрунтового розрізу ПП-БВ-2 зображено на рис. 5.6.

Характеристика макро- та мікроморфологічної будови ґрунтового профілю

H₀¹ 0–1,5 см. Суцільна лісова підстилка з напіврозкладеного, напівсклеєного листя дуба звичайного, пухка, темно-бура.

H₀² 1,5–3 см. Трухоподібна маса темно-бурого кольору, розсипчаста, погано відокремлюється. від ґрунту.

H_1 0–8 см. Майже чорний, свіжий, гумусово-аккумулятивний, вологий, середньолесивований, горіхувато-зернистий, суглинистий, дуже пухкий, багатокорененасичений, крупнопористий горизонт, перехід за структурою та кольором малопомітний.



Рис. 5.6. Ґрунтовий профіль ПП-БВ-2

Забарвлення мікрошліфа темно-буре майже чорне, однорідне по всій площі шліфа, обумовлене великим вмістом органічних сполук. Зустрічається велика кількість рослинних залишків на різних стадіях розкладення, переважають середньорозкладені. Зоогенна переробка ґрунтової маси дуже значна. Дуже добре агрегований горизонт. Агрегати, здебільшого, правильної форми, зазвичай представлені викидами дощових черв'яків. В них органічна речовина представлена добре переробленими і розкладеними рослинними залишками. В міжагрегатних порах зустрічаються викиди дрібних безхребетних. Плазма гумусу глиниста, однорідна по всій площині шліфа. Дрібні згустки мікроформ гумусу рівномірно розсіяні у плазмі. Гумус представлений гумонами та колломорфним свіже-бури́м гумусом. Тонко дисперсний гумус представлений великою кількістю рівномірно розташованих згустків гумонів. Форма гумусу – муль. Площа видимої поверхні порового простору значна і складає 30–40% в залежності від мікрозони шліфа (рис. 5.7, д). Пори округлої та подовженої правильної форми. Іноді в порах зустрічаються викиди дрібних безхребетних (рис. 5.7, е). Мікроскладення пухкого та губчастого типу в залежності від мікрозони ґрунтового шліфа (рис. 5.7, а, б, в). Елементарна мікробудова плазмено-пилувата (рис. 5.7, г). Скелет представлений мінералами різного розміру. В скелеті домінують кварц і польові шпати. На межі агрегатів – кристали SiO_2 .

H_2eI_1 8–43 см. Темно-сірий, майже чорний, свіжий, горіхувато-зернистий-дрібнозернистий, пухкого складення суглинок. Перехід за структурою поступовий.

Чорно-буре забарвлення мікроморфологічного шліфа, однорідне по всій поверхні. Колір обумовлений великим вмістом органічних сполук. Дуже добре агрегований горизонт. Агрегати, здебільшого, правильної форми, зазвичай представлені викидами дощових черв'яків (рис. 5.8, а). В них органічна речовина представлена добре переробленими і розкладеними рослинними залишками. Мікроскладення здебільшого пухкого та подекуди губчастого типу в залежності від мікрозони ґрунтового шліфа (рис. 5.8, б). Елементарна мікробудова плазмово-пилуватого типу (рис. 5.8, в). Скелет представлений мінералами різного розміру. В скелеті домінують кварц і польові шпати (рис. 5.8, в). Плазма гумусо-глиниста,

однорідна по всій площині шліфа, анізотропна з крапчастим світінням. Рослинні залишки різного ступеня розкладеності (рис. 5.8, г). Тонкодисперсний гумус представлений великою кількістю рівномірно розташованих згустків гумонів.

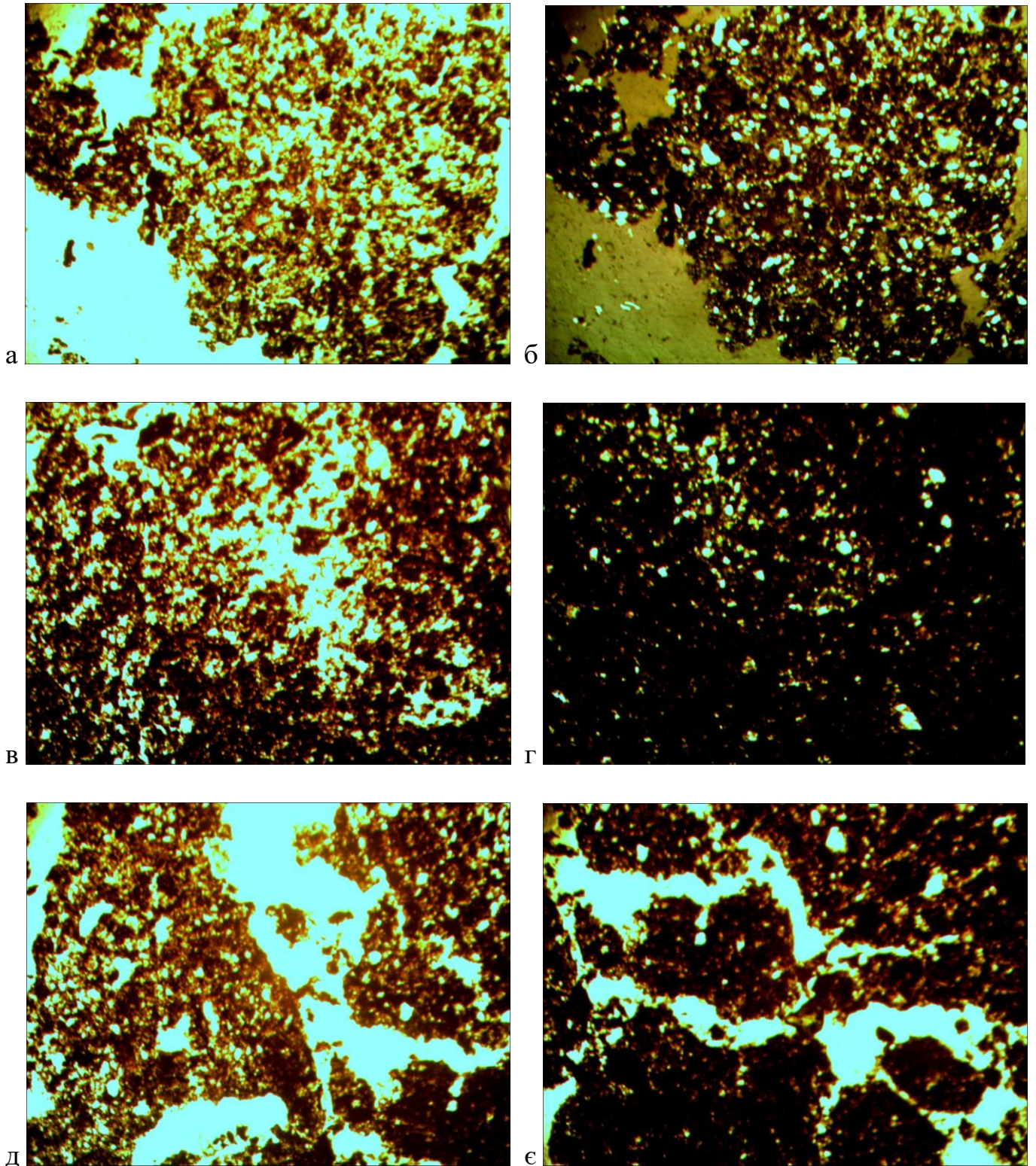


Рис. 5.7. Мікроморфологічна будова ґрунту ПП-БВ-2 (гор. Н₁)

а – нік.ІІ, X 60, копрітовий агрегат у порі; б – нік. +, X 60; гумусо-глиниста анізотропна плазма; в – нік.ІІ, X 60; мікроскладення пухкого та губчатого типу; г – нік. +, X 60; елементарна плазмено-пилувата мікробудова; д – нік. ІІ, X 60; пори; є – нік. ІІ, X 60, викиди дрібних безхребетних у порі.

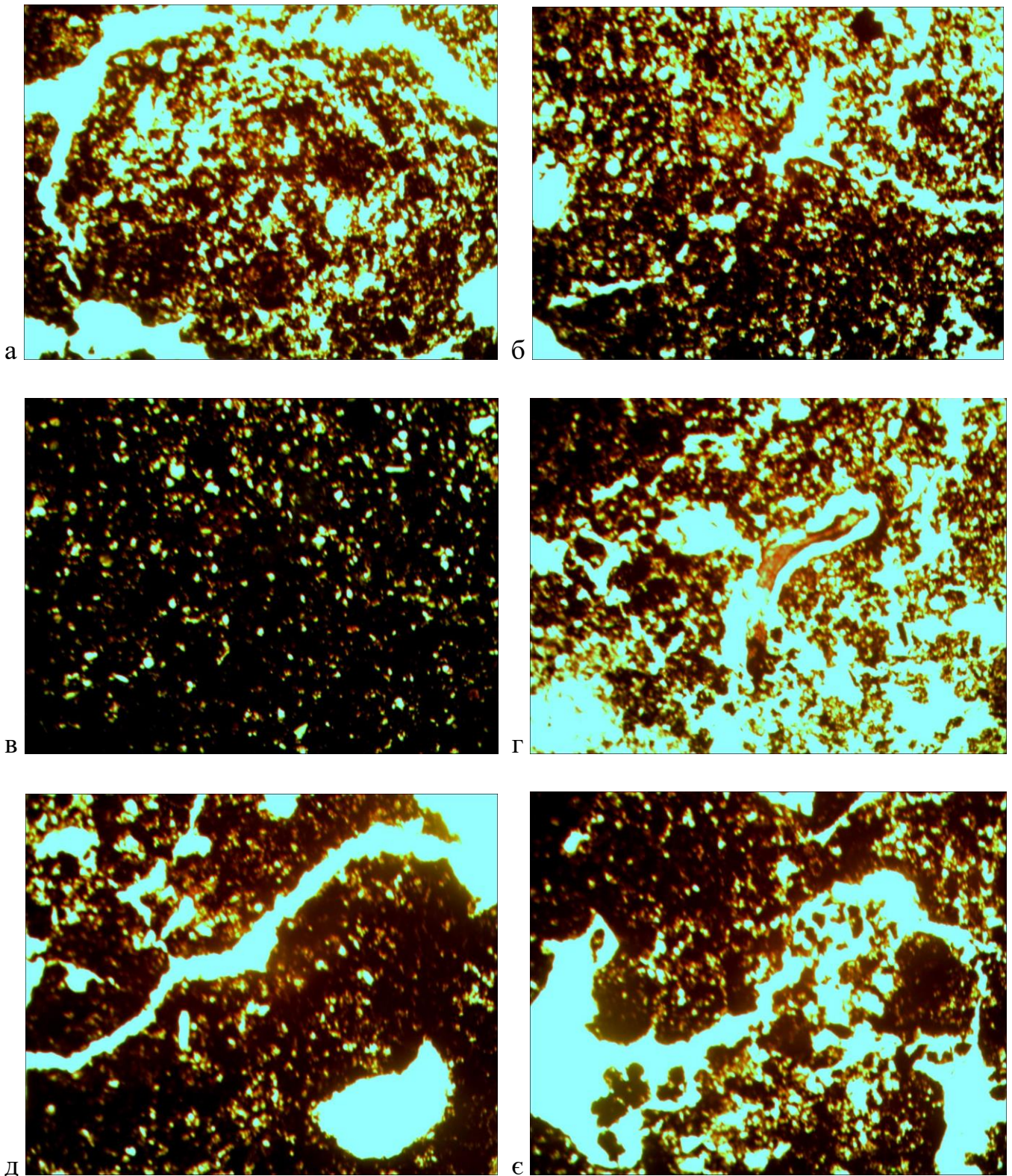


Рис. 5.8. Мікроморфологічна будова ґрунту ПП-БВ-2 (H_2eI_1)
 а – нік. II, X 60, копролітовий агрегат в порі; б – нік. II, X 60, мікроскладення рихлого типу; в – нік. +, X 60, елементарна мікробудова, скелет; г – нік. II, X 60, свіжий рослинний залишок (корінь в порі); д – нік. II, X 60; пори різної форми; е – нік. II, X 60, викиди дрібних безхребетних в порі.

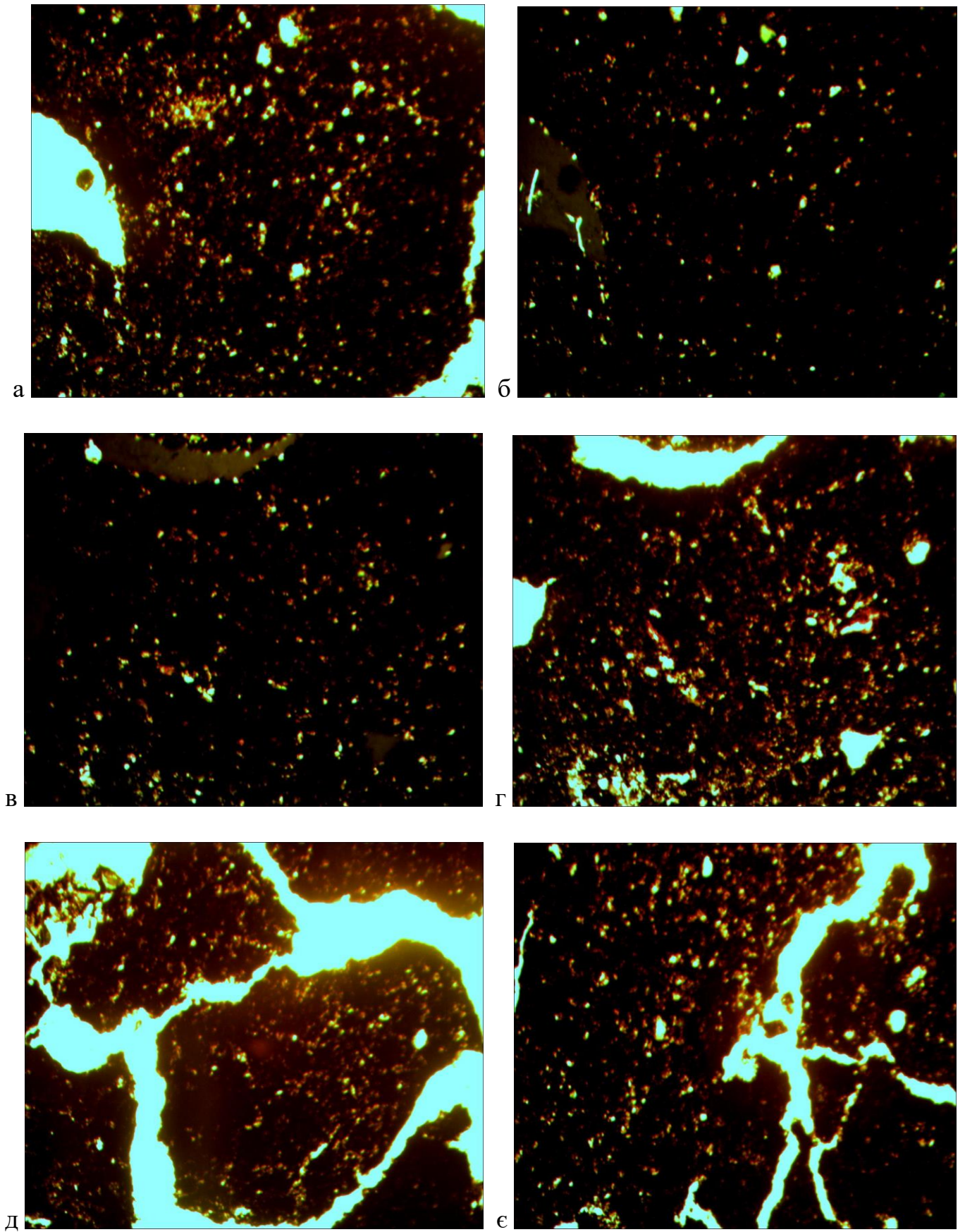


Рис. 5.9. Мікроморфологічна будова ґрунту ПП-БВ-2 (гор. H_3eI_2k)
 а – нік. П, X 60, мікро складення губчатого типу; б – нік. П, X 60, скелет; в – нік. +, X 60, гумусо-глиниста плазма; г – нік. П, X 60, рослинні залишки; д – нік. П, X 60; копроліт, пори різної форми; е – нік. П, X 60, пори-тріщини.

Форма гумусу – муль. Площа видимої поверхні пор значна і складає 40–65% в залежності від мікрозони шліфа (рис. 5.8, д). Пори округлої та подовженої правильної форми. Зазвичай в порах зустрічаються викиди дрібних безхребетних (рис. 5.8, є).

H_{3eI_2k} 43–68 см. Темно-сірий, свіжий, горіхувато-дрібнозернистий, пухкий, карбонатний, суглинистий, щільніший. Закипання ґрунту від HCl відбувається на глибині 45 см.

Забарвлення мікрошліфа темно-буре майже чорне, однорідне по всій площі мікроморфологічного шліфа. Колір обумовлений великим вмістом органічних сполук. Мікроскладення губчатого типу (рис. 5.9, а). Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. Скелет представлений мінералами різного розміру. В скелеті домінують кварц і польові шпати (рис. 5.9, б). Плазма гумусо-карбонатно-глиниста, однорідна по всій площині шліфа, анізотропна з крапчастим світінням (рис. 5.9, в). Рослинні залишки різного ступеня розкладеності (рис. 5.9, г). Форма гумусу – муль. Площа видимої поверхні значно менша ніж у попередньому горизонті (рис. 5.9, є).

H_{pIk} 68–79 см. Темно-сірий, карбонатний, свіжий, дрібнозернистий, суглинистий, щільнішої структури, колір поступово світлішає з глибиною ґрунтового розрізу.

Колір мікрошліфа бурий, однорідний по всій площі шліфа, органічних сполук значно менше ніж у попередньому горизонті. Елементарна мікробудова – плазмово-пилувата. У скелеті домінує кварц та польові шпати. Мінерали переважно анізотропні. Форма мінералів вуглувата рідше малоподовжена. Плазма гумусо-глиниста, однорідна по всій площі шліфа, анізотропна. Мікроскладення – губчасте. Органогенних компонентів значно менше. Пори вузькі та подовжені, неправильної форми. Видима пористість займає набагато меншу площу.

H_{hk} 79–120 см. Колір сірий, світліший за попередній, поступово переходить у лесоподібний суглинок, дуже щільніший горизонт.

Колір мікрошліфа світло бурий. Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують кварц, менше польові шпати різного розміру переважно ізометричної форми, напівкватани. Значно менше органічних компонентів.

Зустрічаються щільні непрозорі органічні згустки округлої форми з дифузними контурами. Плазма гумусно-карбонатно-глиниста, неоднорідна, анізотропна. Світіння крапчасте по всій поверхні шліфа.

Максимальне значення коефіцієнт структурності (K) має у гор. 20–30 см і дорівнює 8,87. У горизонті 10–20 см він становить 5,49. Вниз по ґрунтовому профілю значення K знижується, а в горизонті 60–70 підвищується до 6,23, та 5,35 у горизонті 70–80 см, далі коливається, поступово знижуючись (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

Агрегатний склад лісових чорноземів (ПП-БВ-2)

Горизонт, см	Розмір агрегатних фракцій, мм							$J, \%$	$C, \%$	$B, \%$	K
	16–8	8–4	4–2	2–1	1–0,5	0,5–0,25	<0,25				
0–10	24,39	9,36	23,12	32,19	6,60	2,51	1,85	61,91	73,77	26,23	2,81±0,96
10–20	8,48	4,74	21,09	38,86	12,62	7,26	6,94	70,59	84,59	15,42	5,49±0,18
20–30	3,15	3,66	24,71	41,96	12,75	7,80	6,99	69,41	89,87	10,14	8,87±1,10
30–40	13,34	7,96	22,95	31,36	10,99	6,26	7,15	65,30	79,51	20,49	3,88±0,77
40–50	9,77	5,76	18,93	37,46	12,92	8,03	7,14	69,31	83,10	16,91	4,92±1,02
50–60	20,96	5,36	16,76	35,47	1,10	5,72	14,65	53,32	64,40	35,61	1,81±0,43
60–70	8,74	4,91	24,94	44,32	10,08	3,93	5,11	59,33	86,16	13,84	6,23±0,28
70–80	9,53	7,95	17,09	37,01	13,96	8,26	6,21	68,10	84,26	15,74	5,35±1,17
80–90	12,35	4,58	15,1	33,86	13,27	9,26	11,57	62,25	76,10	23,92	3,18±0,54
90–100	10,63	4,52	13,44	40,74	14,53	8,63	7,52	68,71	81,86	18,14	4,51±0,87

Примітка: див. табл. 5.2.

Значення суми агрегатних фр. 0,50–2,00 мм по всьому горизонту дуже високі і майже не змінюється. Максимальне значення показника 79,41% у гор. і 20–30 см та 72,59% у гор. 10–20 см. Далі показник знижується до мінімального значення 53,32% у горизонті 50–60 см і потім, аналогічно показнику коефіцієнта структурності, значно підвищується в горизонті 60–70 і дорівнює 79,33% і знову трохи знижується з глибиною.

Значення водостійкості всіх агрегатів зменшується із збільшенням глибини горизонту і має найбільше значення у горизонті 0–10 см (фракція 0,25–0,50 мм) – 87,41% а найменше у горизонті 50–60 см (фр. 0,25 мм) – 16,65%.

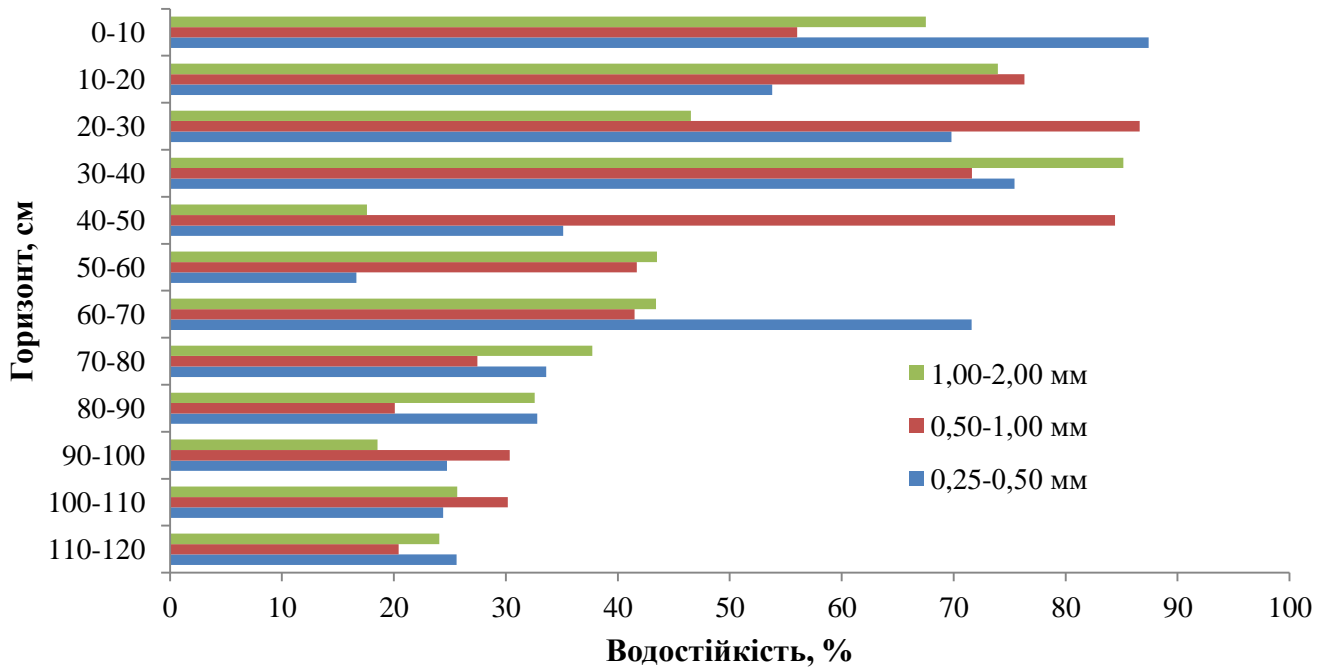


Рис. 5.10. Водостійкість структурних агрегатів ПП-БВ-2

Значення даного показника у горизонтах 0–10 і 10–20 см приближені до максимальних і коливаються від 56,01% до 87,41%. Фракція 0,50–1,00 мм всіх горизонтів має найбільші показники, порівняно з іншими показниками фракцій.

Дослідження гумусового стану показали, що у верхньому горизонті ґрунтового профілю загальний вміст гумусу високий – 9,3% (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

Показники гумусового стану чорнозему лісового ПП-БВ-2

Горизонт, см	Загальний вміст гумусу, %	$C_{гк} / C_{заг} \times 100\%$	$C_{гк} / C_{фк}$	С залишку до $C_{заг} \times 100\%$
H ₁ 0–8	9,30 ± 0,61	36,71 ± 2,11	2,33 ± 0,77	53,11 ± 1,07
H ₂ e ₁ 8–43	8,76 ± 0,82	31,14 ± 1,73	2,18 ± 0,65	51,28 ± 1,43
H ₃ e ₂ k 43–68	6,40 ± 0,33	29,23 ± 1,05	2,04 ± 0,43	54,57 ± 2,49
H _p lk 68–92	3,76 ± 0,46	29,09 ± 0,78	1,92 ± 0,67	55,83 ± 1,66

Запаси гумусу в горизонті 0–20 см (180 т/га) за показниками гумусового стану високі. Профільний розподіл гумусу поступово спадний, гумусовий горизонт потужний. Тип гумусу змінюється від гуматного до фульватно-гуматного ($C_{гк} / C_{фк} = 2,3-1,9$), ступінь гуміфікації з глибиною ґрунтового розрізу змінюється від високого до середнього (36,7 – 29,1). Вміст негідролізованого залишку середній (51,3–55,8%).

5.4. Пробна площа ПП-БВ-3 розташована в нижній третині схилу в 25° північної експозиції на відстані 5 м від тальвегу балки у свіжій пакленовій діброві з яглицею. Тип лісорослинних умов – суглинок свіжий. Тип світлової структури – тіньовий, III віковий ступінь. Тип деревостану 8Дз2Кп 100 річного віку, зімкнутість крони – 0,9. Умови зволоження – атмосферно-транзитні притічно-відтічні.

Дуб звичайний (*Quercus robur* L.) сім'яний з діаметром стовбура 50–60 см, висотою 25 м, віком 60–70 років; клен польовий (*Acer campestre* L.): а) клен польовий порослевий з діаметром стовбурів 50 см, 27 см, висотою 20 м, віком 60 років, б) клен польовий сім'яний з діаметром стовбура 12 см, висотою 12 м, віком 15 років. Підріст з поодиноких особин клена польового (*Acer campestre* L.), ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) і липи серцелистої (*Tilia cordata* Mill).

Чагарниковий підлісок з бузини чорної (*Sambucus nigra* L.) Загальне покриття травостою – 90%. Біоекологічна паспортизація травостою представлена у табл. 5.6.

Таблиця 5.6

Біоекологічна паспортизація травостою ПП-БВ-3

№ п/п	Найменування рослини	Ярус*	Висота, см	Фаза вегетації**	Рясність за Друде***	Покриття, %	Життєвість
1.	<i>Aegopodium podagraria</i>	H ₁	40	–	Soc	85	5
2.	<i>Polygonatum multiflorum</i>	H ₁	60	+	Sol	1	4
3.	<i>Urtica dioica</i> L.	H ₁	90	–	Sol	<1	4
4.	<i>Galium aparine</i> L.	H ₂	35	~	Sp	<1	3

Примітка: див. табл. 5.1.

Типологічна формула: $Dn \frac{C\Gamma_2}{T_{in}(ч)-III} 8Дз2Кп$

Лісова підстилка суцільна, двошарова, з листя деревних порід звичайного потужністю 2,5–3 см.

Ґрунт – чорнозем лісовий лесивований сильнокарбонатний малопотужний суглинковий на делювіальних відкладеннях.

Характеристика макро- та мікроморфологічної будови ґрунтового профілю

H_0^1 0–1 см. Пухка, темно-бура, суцільна лісова підстилка з напіврозкладеного, листя дуба звичайного, клена польового.

H_0^2 1–3 см. Трухоподібна маса темно-бурого кольору, розсипчаста, погано відокремлюється від ґрунту.

H_1e_1 0–14 см. Темно-сірий, майже чорний, вологуватий, горіхувато-зернистої структури, дуже пухкий, корененасичений, суглинистий, перехід мало помітний.

Забарвлення мікрошліфа темно-бурого майже чорного кольору, обумовлений великим вмістом органічних сполук однорідне по всій поверхні шліфа. Мікроскладення рихлого типу (рис. 5.11, а, в). Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують кварц та польові шпати. Плазма гумусо-глиниста, однорідна по всій площині шліфа, анізотропна, світіння крапчасте (рис. 5.11, б). Серед рослинних залишків переважають добре та середньорозкладені. Гумус представлений гумонами та коломорфним світлобурим гумусом. Форма гумусу – муль. Пори неправильної морфології, міжагрегатні. Значну площину займає видима пористість. Переважають агрегати зоогенного походження (копроліти) переважно ізометричні та малоподовжені, органомінеральні за складом.

H_2e_2k 14–28 см. Темно-сірий, свіжий, горіхувато-зернистий, карбонатний пухкий суглинок. Закипання карбонатів від HCl відбувається на глибині 23 см. Перехід за кольором та структурою різкий.

Колір мікрошліфа темно-бурий, неоднорідний. Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують кварц та польові шпати (рис. 5.11, є). Плазма гумусо-карбонатно-глиниста, однорідна по всій площині шліфа (рис. 5.11, г), анізотропна, світіння крапчасте. Серед рослинних залишків переважають свіжі та малорозкладені. Гумус представлений коломорфним світлобурим гумусом.

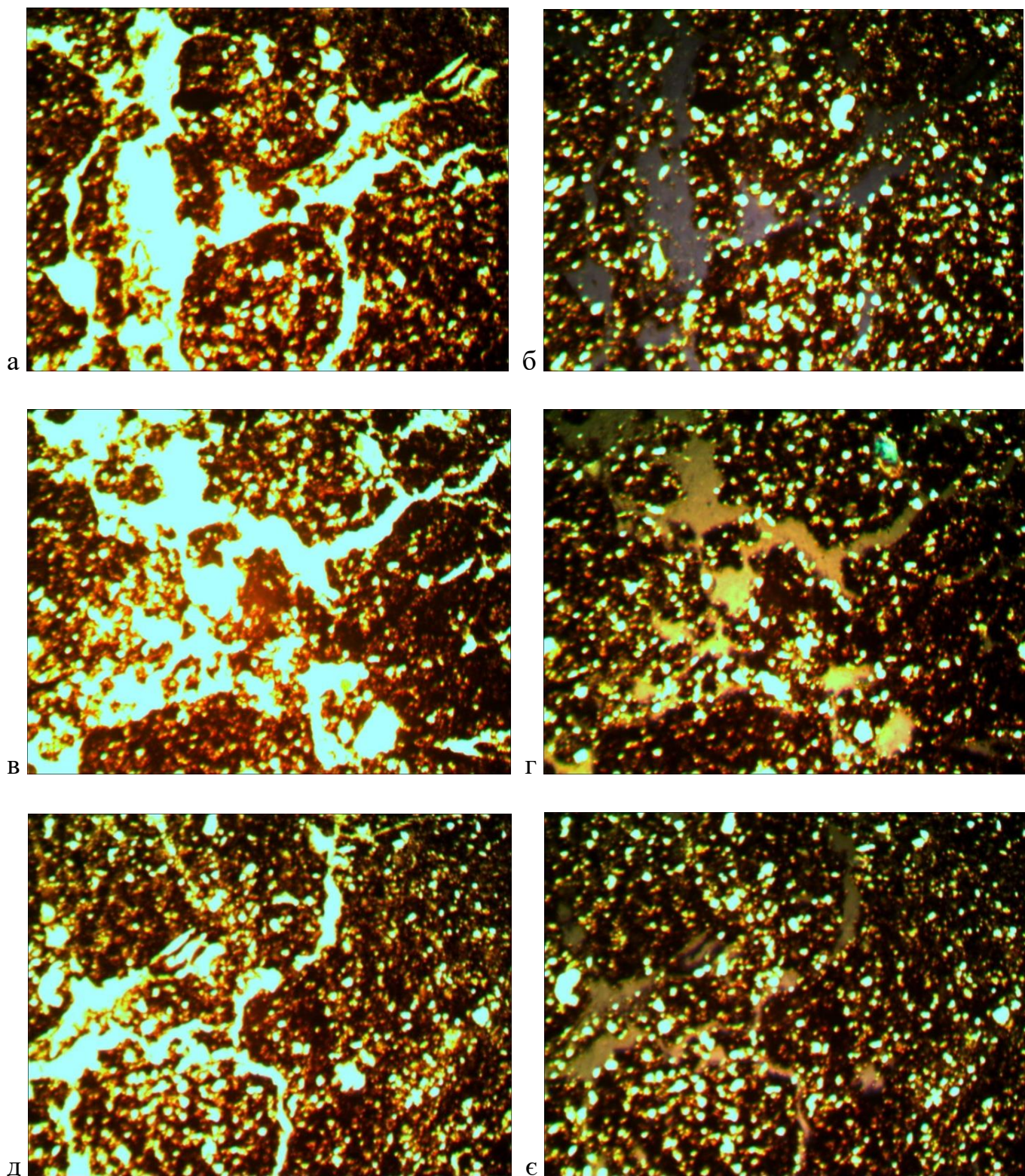


Рис. 5. 11. Мікроморфологічна будова ґрунту ПП-БВ-3 (H_1e_1 , H_2e_2k).
 а – нік. П, капроліт у поровому просторі, рослинні залишки; б – нік. ×, гумусо-глиниста анізотропна плазма; в – нік.П, мікроскладення рихлого типу; г – нік. ×, елементарна плазмено-пилувата мікробудова; д – нік. П, пори, скелет, рослинний залишок; е – нік. ×, пори, скелет.

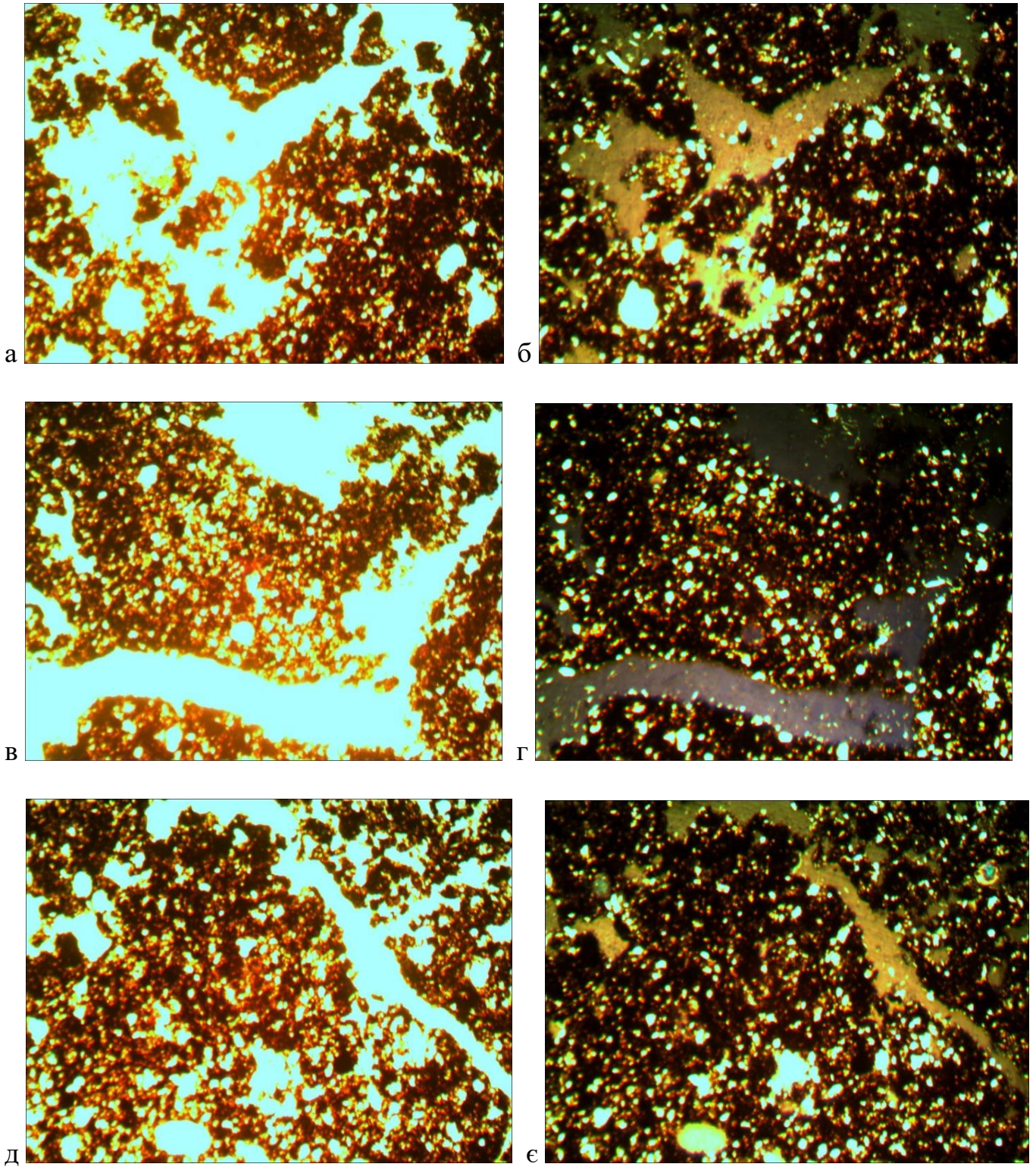


Рис. 5.12. Мікроморфологічна будова ґрунту ПП-БВ-3 (Нрilk), X 60
 а – нік. II, мікроскладення губчатого типу, рослинні залишки; б – нік. +, гумусо-глиниста анізотропна плазма; в – нік. II, мікроскладення губчатого типу; г – нік. +, елементарна плазмено-пилувата мікробудова; д – нік. II, пори, скелет, рослинний залишок; е – нік. +, пори, скелет.

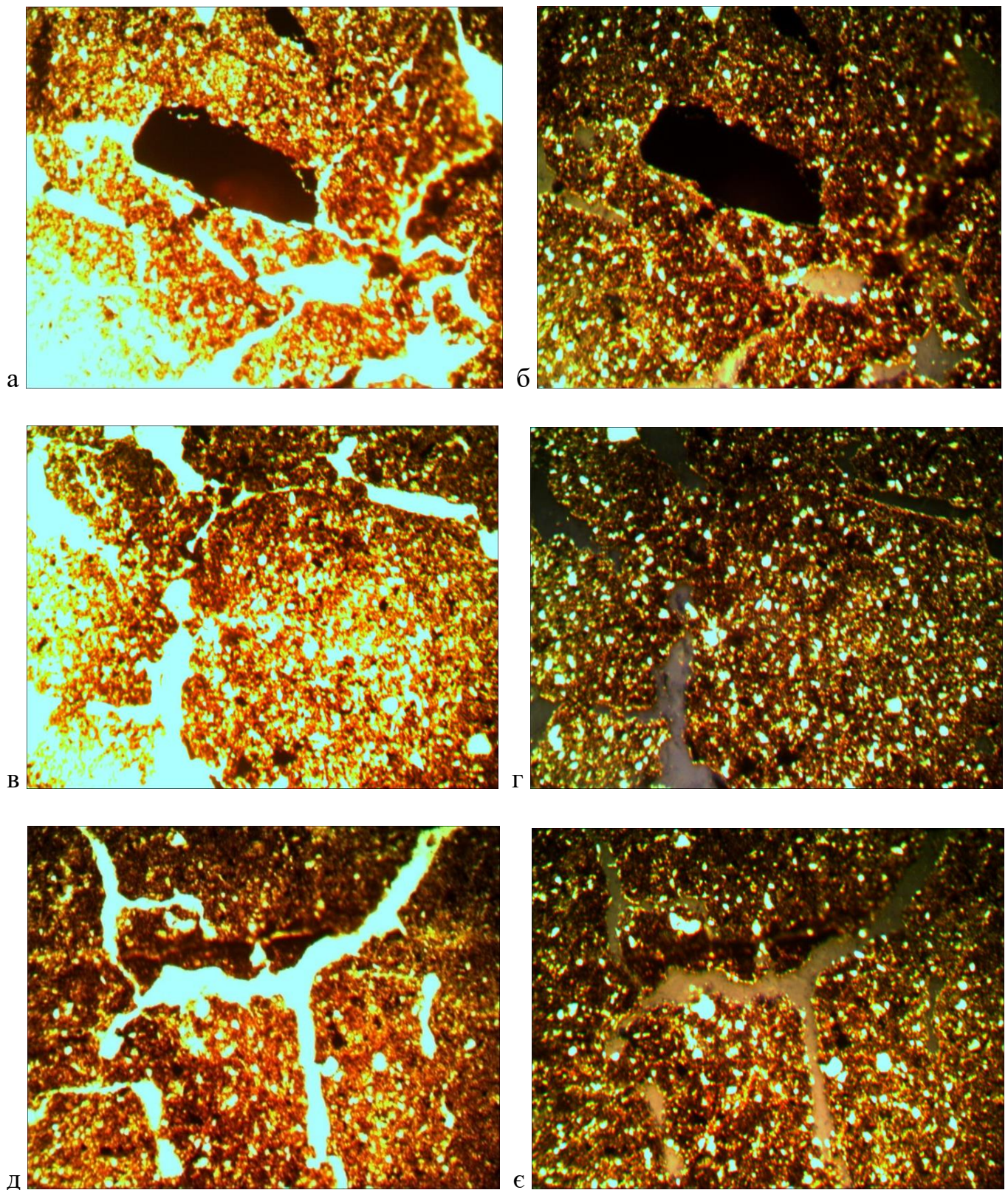


Рис. 5.13. Мікроморфологічна будова ґрунту ПП-БВ-3 (Phk), X 60
 а – нік. II, вуглеподібні частини, пори різної форми; б – нік. +, вуглеподібні частини; анізотропний скелет; в – нік. II, мікроскладення губчатого типу; г – нік. +, елементарна плазмено-пилувата мікробудова; д – нік. II, пори неправильної подовженої форми; е – нік. +, пори, скелет.

Форма гумусу – муль. Переважають мікрозони агрегованого та губчастого мікроскладення. Пори неправильної морфології, міжагрегатні. Значну площину займає видима пористість (рис. 5.11, д).

Нрпк 28–76 см. Темно-сірий, горіхувато-дрібнозернистий, карбонатний, набагато щільніший та значно світліший за попередній горизонт. Рослинні залишки здебільшого свіжі та слабо розкладені. Перехід за кольором та структурою різкий.

Колір мікрошліфа темно-бурий, однорідний. Елементарна мікроб удова плазмово-пилувата. У скелеті домінують кварц та польові шпати. Плазма гумусо-карбонатно-глиниста, однорідна, анізотропна. Серед рослинних залишків переважають свіжі та малорозкладені. Гумус представлений гумонами та коломорфним світлобурим гумусом. Форма гумусу – муль. Переважають мікрозони губчастого мікроскладення. Пори займають значно меншу площину ніж у попередньому горизонті.

Рпк 76–110 Темно-сірувато-бурого кольору горизонт, поступово світлішає з глибиною. Горизонт дрібнозернистий, суглинистий, карбонатний, щільнішої структури.

Колір мікрошліфа світло бурий. Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують кварц, менше польові шпати різного розміру переважно ізометричної форми, напівкватані. Значно менше органічних компонентів. На мікроморфологічному шліфі чітко видно гумусовий блок чорного кольору (рис. 5.13, а, б). Рослинних залишків небагато, зазвичай це свіжі та слабкорозкладені залишки коренів. Плазма карбонатно-глиниста, анізотропна. Світіння крапчасте по всій поверхні шліфа.

Найвищий показник коефіцієнта структурності в гор., в гор. 10–20 см $K = 8,29$. В гор. 20–30 см $K = 7,91$, в інших горизонтах K дуже низький (табл. 5.7). Сума агрегатів розміром 0,5–2,0 мм зменшується зі збільшенням глибини горизонту. Найбільше значення 66,84 даного показника – в гор. 20–30 см, найменше – у горизонті 50–60 см (12,5).

Показники водостійкості структурних агрегатів зменшується із збільшенням глибини горизонту (рис. 5.14).

Таблиця 5.7

Агрегатний склад лісових чорноземів (ПП-БВ-3)

Горизонт, см	Розмір агрегатних фракцій, мм							J,%	C,%	B,%	K
	16-8	8-4	4-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25				
0-10	5,04	4,46	30,09	11,14	4,28	4,28	40,72	45,51	54,25	45,76	1,19±0,40
10-20	6,07	6,54	23,99	45,68	12,56	4,88	2,29	62,90	62,42	7,58	8,29±1,05
20-30	10,63	9,51	24,00	32,62	8,26	3,43	2,59	66,84	68,78	11,22	7,91±0,86
30-40	21,95	8,56	23,66	34,11	7,55	2,92	2,28	65,31	65,78	24,22	3,13±0,65
40-50	21,81	8,80	19,59	30,40	8,13	3,31	7,97	58,12	70,23	29,78	2,36±0,86
50-60	83,28	2,50	4,68	5,96	1,86	1,10	0,68	12,50	16,04	83,96	0,19±0,06
60-70	57,47	5,85	13,73	16,02	4,00	1,42	1,52	33,75	41,02	58,99	0,70±0,19
70-80	36,38	8,54	19,23	24,55	6,17	2,82	2,32	49,95	61,31	38,70	1,58±0,87
80-90	63,80	5,60	9,84	12,92	4,17	1,70	1,99	26,93	34,22	65,79	0,52±0,76
90-100	42,96	8,76	16,64	2,12	5,92	2,44	21,17	24,68	35,87	64,13	0,56±0,54

Примітка: див. табл. 5.2.

Максимальне значення – 88,01% у гор. 0–10 см (фр. 0,5–0,25 мм).

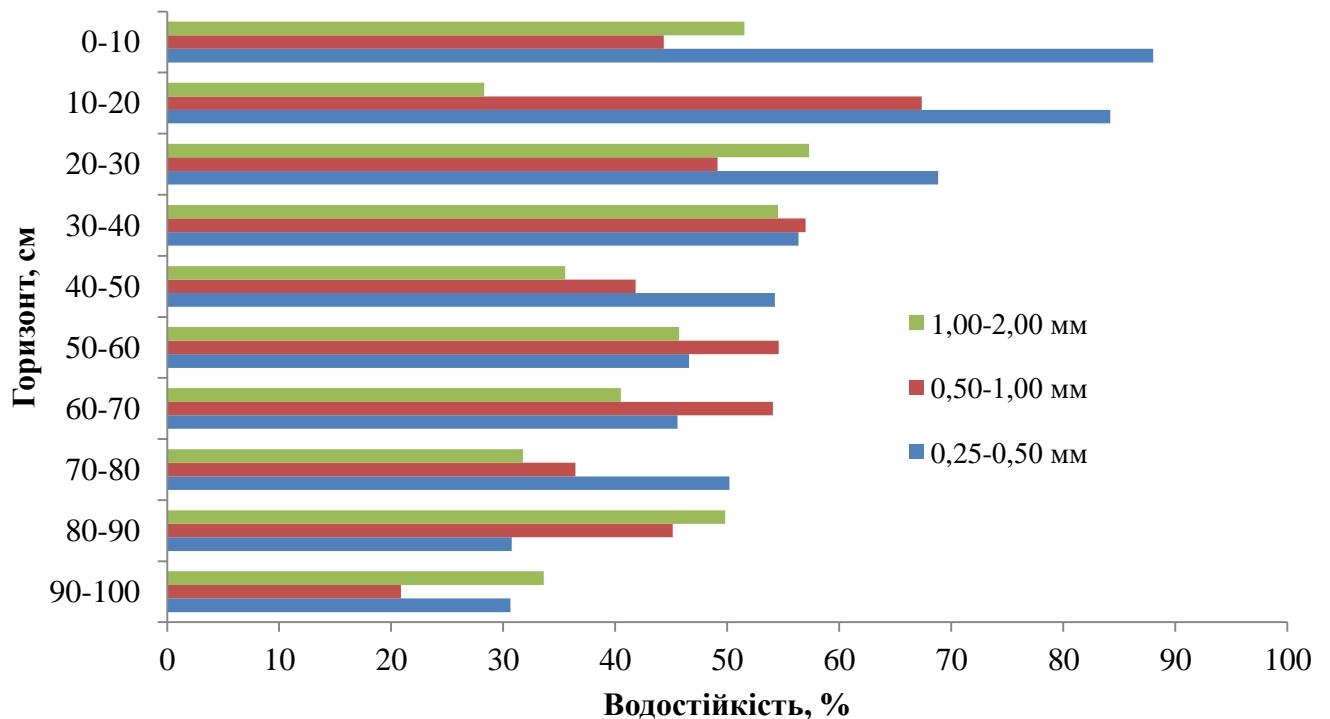


Рис. 5.14. Водостійкість структурних агрегатів ПП-БВ-3

Мінімальне значення – 20,86% у горизонті 90–100 см (фр. 0,50–1,00 мм). У горизонті 0–10см процентне значення суми всіх агрегатів дорівнює: 51,52% , 44,34%, 88,1% відповідно до фракцій 2–1 мм, 1–0,5 мм, 0,5–0,25 мм. У горизонті 10–20 см процентне значення водостійкості суми всіх агрегатів у фракції 1мм дорівнює 28,3% – майже мінімальне, а у фракції 0,5–0,25 мм дорівнює майже максимальному. У фракціях 0,5–0,25мм значення показника найбільші.

5.5. Пробна площа ПП-БВ-4 розташована у тальвезі балки у вологій пакленовій діброві з яглицею. Тип лісорослинних умов – суглинок вологий. Тип світлової структури – тіньовий, III віковий ступінь. На поверхні наявні фрагменти докембрійського фундаменту у вигляді рожевих гранітів.

Тип деревостану 6Дз4Кп 100 річного віку, зімкнутість крони – 0,9. Умови зволоження – атмосферні, ґрунтові.

У деревостані дуб звичайний (*Quercus robur* L.) порослевий п'ятистовбуровий з діаметром стовбурів 50–53 см, висотою 19 м, віком 60 років, клен польовий (*Acer campestre* L.) з діаметром стовбура: 12 см, висотою 16 м, віком 15 років. Підріст з клена польового (*Acer campestre* L.) і поодиноких особин ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.).

Таблиця 5.8

Біоекологічна паспортизація травостою ПП-БВ-4

№ п/п	Найменування рослини	Ярус*	Висота, см	Фаза вегетації**	Рясність за Друдє***	Покриття, %	Життєвість
1.	<i>Aegopodium podagraria</i>	H ₁	40	–	Сор ₃ , Soc	70	5–4
2.	<i>Geranium robertianum</i> L.	H ₂	15	v	Sp	5	4
3.	<i>Galium aparine</i> L.	H ₂	30	#, +	Sp	1	4
4.	<i>Urtica dioica</i> L.	H ₁	110	O, –	Sol	2	4
5.	<i>Geum urbanum</i> L.	H ₁	60	#, +	Sol	1	4
6.	<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort	H ₃	15	v	Sol	<1	4

Примітка: див. табл. 5.1.

Чагарниковий підлісок відсутній, поодинокі зустрічається бруслина європейська (*Euonymus europaea* L.). Загальне покриття травостою – 80%. Біоекологічна паспортизація травостою представлена в табл. 5.8.

Типологічна формула: $Dn \frac{C_{Г2-3}}{T_{IH-III}} 6Дз4Кп$

Лісова підстилка суцільна, двошарова, з листя деревних порід звичайного потужністю 2 см.

Ґрунт – чорнозем лучно-лісовий середньолесивований важкосуглинистий на алювіально-делювіальних відкладеннях.

Характеристика макро- та мікрморфологічної будови ґрунтового профілю

H_0 0–1,5 см. Одношарова лісова підстилка з розкладеного листя деревних порід склеєної структури.

H_{el} 1,5–60 см. Темно-бурий, майже чорний, вологий, гумусово-акумулятивний намитий горизонт. Далі проступає вода.

Колір мікрошліфа темно-бурий, майже чорний, однорідний на всій площі шліфа, обумовлений великим вмістом органічних сполук. Елементарна мікробудова плазмово-пилувата (рис. 5.14, а). У скелеті домінують кварц та польові шпати різної форми, переважно ізометричні та малоподовжені, середньоокатані. Плазма гумусно-глиниста, однорідна на всій площині шліфа, анізотропна, світіння крапчасте (рис. 5.14, б). Серед рослинних залишків переважають свіжі та слаборозкладені. Гумус представлений гумонами та коломорфним темно-бурим гумусом. Форма гумусу – муль. Переважають мікрозони агрегованого та губчастого мікроскладу. Пори неправильної морфології, міжагрегатні. Видима пористість займає значну площу. Переважають зоогенні агрегати. У міжагрегатних порах зустрічаються викиди дрібних безхребетних. корененасичений. Забарвлення мікрошліфа темно-буре майже чорне, однорідне по всій площі шліфа, обумовлене великим вмістом органічних сполук. Гумусово-акумулятивний, вологий, пухкий, багатокорененасичений, крупнопористий горизонт. Ґрунт має важкий механічний склад. Рослинних залишків небагато, переважають вуглефіковані. Плазма гумусу глиниста, однорідна по всій площині шліфа.

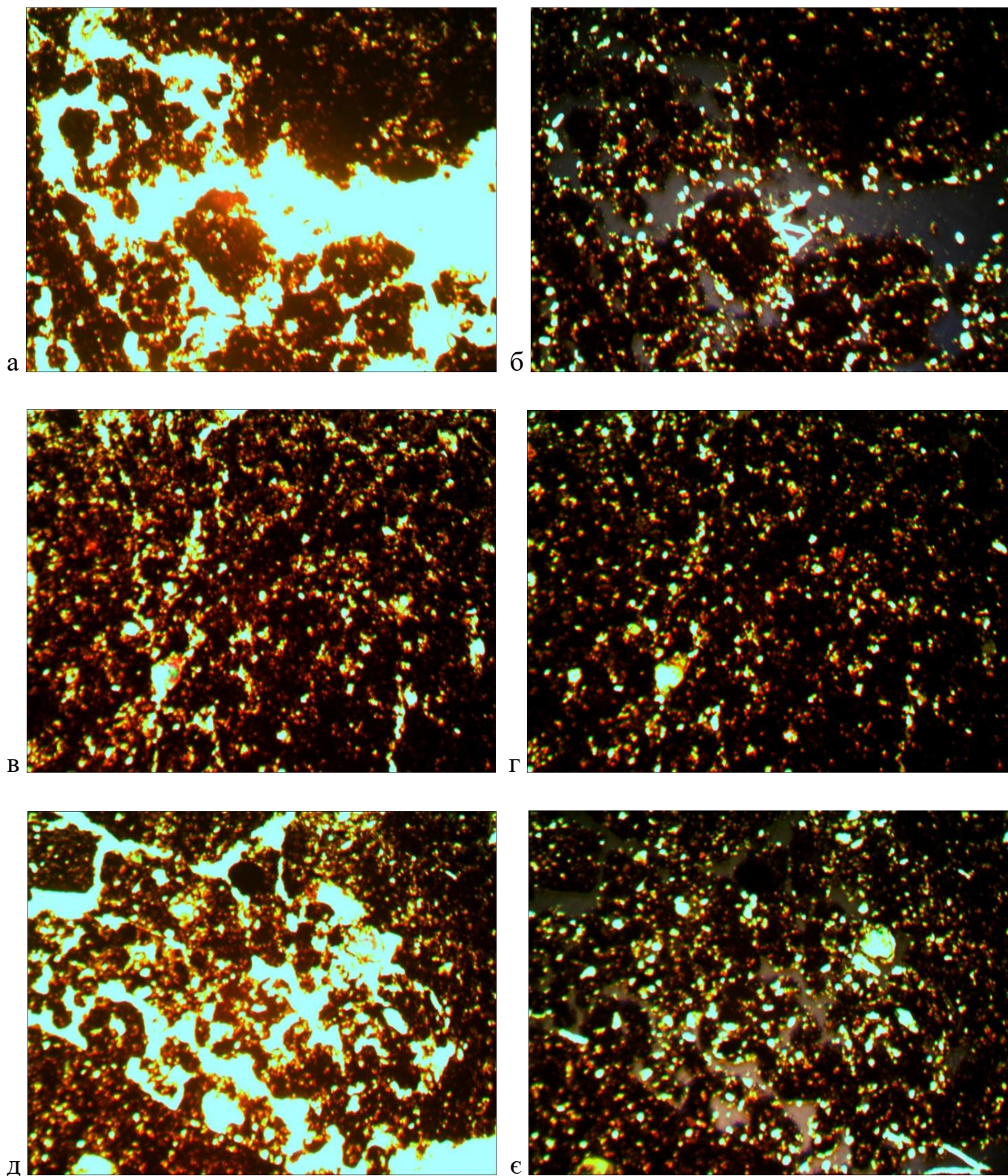


Рис. 5.14. Мікроморфологічна будова ґрунту (0–10 см)

а – ПП-БВ-4 нік.ІІ, X 60, копролітовий агрегат у порі; б – ПП-БВ-4 нік. +, X 60; гумусо-глиниста анізотропна плазма; в – ПП-БВ-5 нік.ІІ, X 60; мікроскладення губчатого типу, скелет; г – ПП-БВ-5 нік. +, X 60; елементарна плазмено-пилувата мікробудова; д – ПП-БВ-5 нік. ІІ, X 60; пори, викиди дрібних безхребетних у порі; є – ПП-БВ-5 нік. ІІ, X 60,скелет, мінерали.

Дрібні згустки мікроформ гумусу рівномірно розсіяні у плазмі. Гумус представлений гумонами та колломорфним свіже-буриим гумусом. Тонко дисперсний гумус представлений великою кількістю рівномірно розташованих згустків гумонів. Форма гумусу – муль. Площа видимої поверхні порового простору значна і складає 50–70 %. Міжагрегатні пори мають складну конфігурацію. Спостерігаються натічні форми лесовидного суглинка, частково із зернами SiO_2 . Мікроскладення рихлого та губчастого типу. Елементарна мікробудова плазмено-пилувата.

Результати визначення агрегатного складу ґрунтового розрізу наведені у табл. 5.9.

Таблиця 5.9

Агрегатний склад лісових чорноземів (ПП-БВ-4)

Горизонт, см	Розмір агрегатних фракцій, мм							J, %	C, %	B, %	K
	16–8	8–4	4–2	2–1	1–0,5	0,5–0,25	<0,25				
0–10	7,18	7,83	26,55	42,29	3,84	4,53	8,77	62,68	84,04	15,95	5,27±0,84
10–20	13,57	15,61	28,3	30,27	7,8	3,05	1,41	66,36	85,01	14,99	5,67±1,03
20–30	12,65	12,51	23,5	2,88	9,07	4,49	34,89	35,45	52,45	47,54	1,10±0,78
30–40	14,42	8,96	17,83	39,36	10,08	4,67	4,67	67,27	80,91	19,11	4,24±0,64
40–50	36,24	5,10	7,99	40,53	3,79	0,85	5,49	52,31	58,26	41,73	1,40±0,26

Примітка: див. табл. 5.2.

Значення коефіцієнта структурності зменшується із збільшенням глибини горизонту. Найменше значення даного показника – у гор. 20–30 см – 1,10±0,78, а найбільше маємо у гор. 10–20 см – 5,67±1,03. Значення суми агрегатів 0,25–2,00 мм коливається, максимальне значення у горизонті 30–40 см – 67,27 %.

Загальна тенденція відсоткового відношення суми водостійкості всіх агрегатів не змінюється – зменшується показник із збільшенням глибини горизонту (рис. 5.15). Найбільше значення показника – 89,55 % у горизонті 0–10 см (фракція 1–0,5 мм). Найменше значення – 27,39% у горизонті 50–60 см (фр. 0,5–0,25 мм). Значення даного показника у горизонтах 0–10 і 10–20 см є максимальними і коливаються від 41,37% до 89,55%.

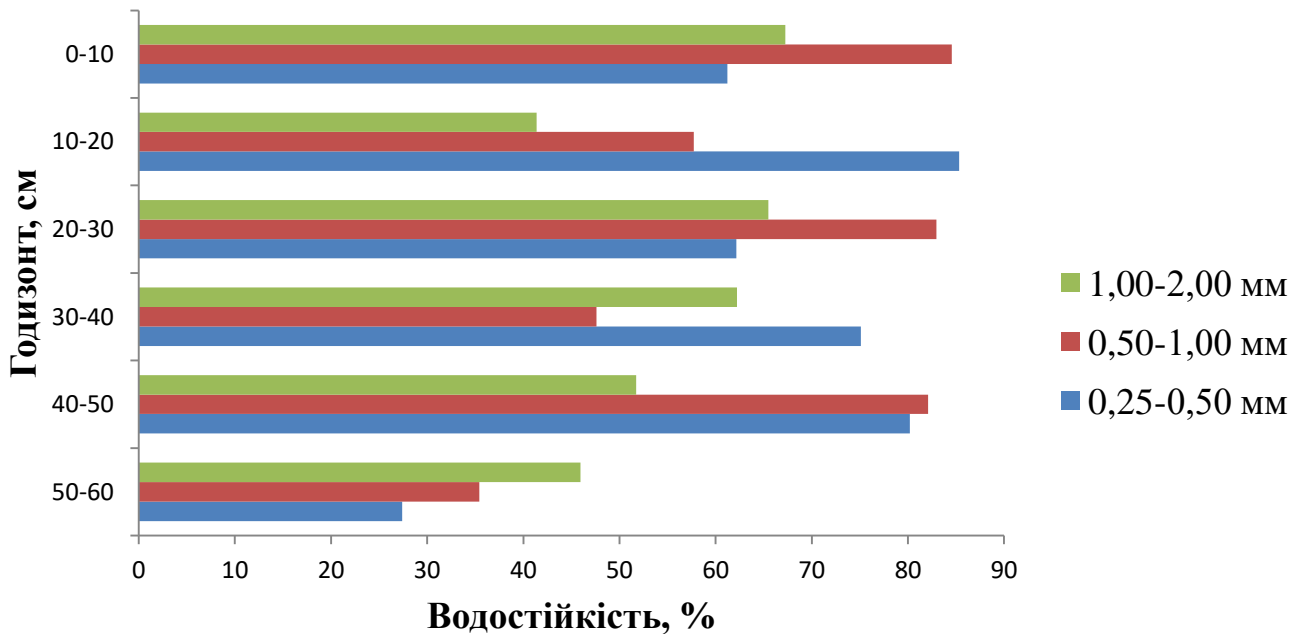


Рис. 5.15. Водостійкість структурних агрегатів ПП-БВ-4

Значення водостійкості структурних агрегатів фракцій 0,50–1,00 та 0,25–0,50 мм всіх горизонтів є найвищими і сягають 84,5% та 85,34% відповідно. Максимальне значення водостійкості фракції 1 мм становить 67,26% у верхньому горизонті у трохи нижчі значення з глибиною.

5.6. Пробна площа ПД-БВ-5 розташована у нижній третині схилу в 40° південної експозиції у свіжій пакленовій діброві. Тип лісорослинних умов – суглинок свіжий. Тип світлової структури – тінювий, III віковий ступінь. Умови зволоження – атмосферно-транзитні притічно-відтічні. На поверхні наявні фрагменти докембрійського фундаменту у вигляді рожевих гранітів. Тип деревостану 6Дз4Кп 100-річного віку, зімкнутість крони – 0,9.

У деревостані представлений дуб звичайний (*Quercus robur* L.) порослевий з діаметром стовбура 50 см, висотою 17 м, віком 60 років, клен польовий сім'яний (*Acer campestre* L.) з діаметром стовбура 10 см, висотою 12 м, віком 15 років. Підріст, що становить 15 % покриття, складається з клена польового (*Acer campestre* L.), і ясеня звичайного (*Fraxinus excelsior* L.). Загальне покриття травостою – 50 %. Біоекологічна паспортизація травостою ПП-БВ-5 представлена у табл. 5.10.

Біоекологічна паспортизація травостою ПП-БВ-5

№ П/П	Найменування рослини	Ярус*	Висота, см	Фаза вегетації**	Рясність за Друде***	Покриття, %	Життєвість
1.	<i>Aegopodium podagraria</i>	H_1	40	–	Cor_1 (gr)	20	5
2.	<i>Geranium robertianum L.</i>	H_{1-2}	20	v, c, +	Cor_2 (gr)	20	5
3.	<i>Viola odorata L.</i>	H_2	15	+	Sp	5	4
4.	<i>Polygonatum multiflorum</i>	H_2	15	–	Sp	1–2	3

Примітка: див. табл. 5.1.

Типологічна формула: $Dn \frac{C\Gamma_2}{T_{iH} - II} 6Дзч4Кп$

Лісова підстилка суцільна, двошарова, потужністю 3 см.

Ґрунт – чорнозем лісовий слаболесивований карбонатний малопотужний середньосуглинистий на лесовидних суглинках.

Характеристика макро- та мікроморфологічної будови ґрунтового профілю

H_0^1 0–1,5 см. Суцільна лісова підстилка з напіврозкладеного напівсклеєного листя дуба звичайного, пухка, темно-бура.

H_0^2 1,5–3 см. Трухоподібна маса бурого кольору, розсипчаста, легко відокремлюється від ґрунту.

He_1 0–13 см. Темно-сірий, майже чорний, гумусований, свіжий, горіхувато-зернистої структури, дуже пухкий, перехід мало помітний. Чорно-буре забарвлення мікроморфологічного шліфа, однорідне по всій поверхні. Колір обумовлений великим вмістом органічних сполук. Дуже добре агрегований рихлий горизонт. Агрегати, здебільшого, правильної форми, зазвичай представлені викидами дощових черв'яків. В них органічна речовина представлена добре переробленими і розкладеними рослинними залишками. Мікроскладення здебільшого агрегованого та, подекуди, губчастого типу в залежності від мікрозони ґрунтового шліфа. Елементарна мікробудова плазмово-пилуватого типу. Скелет представлений мінералами різного розміру. В скелеті домінують кварц і польові шпати. Плазма гумусо-глиниста, однорідна по всій площині шліфа, анізотропна з крапчастим

світінням. Рослинні залишки різного ступеня розкладеності. Тонкодисперсний гумус представлений великою кількістю рівномірно розташованих згустків гумонів. Форма гумусу – муль. Площа видимої поверхні пор значна і складає 40–55% в залежності від мікрозони шліфа. Пори округлої та подовженої правильної форми. В порах зустрічаються викиди дрібних безхребетних.

He₂ 13–22 см. Темно-сірий, слабогумусований, вологуватий, колір світлішає, дрібнозернистий, пухкий, суглинистий. Перехід за кольором мало помітний. В скелеті домінують кварц і польові шпати, мінералами різного розміру. Мікроскладення здебільшого губчастого типу. Елементарна мікробудова плазмово-пилуватого типу. Плазма гумусо-глиниста, однорідна по всій площині шліфа, анізотропна з крапчастим світінням. Рослинні залишки різного ступеня розкладеності від свіжих до слабо розкладених. Площа видимої поверхні пор помітно менша.

Hr_{1k} 22–54 см. Темно-сірий, сухуватий, колір значно світлішає, дрібнозернистий, значно щільніший. Закипання ґрунту від HCl відбувається на глибині 31 см.

Мікроскладення здебільшого губчастого типу. Елементарна мікробудова плазмово-пилуватого типу. Скелет представлений мінералами різного розміру. В скелеті домінують кварц і польові шпати. Плазма карбонатно-гумусо-глиниста, однорідна по всій площині шліфа, анізотропна з крапчастим світінням.

Рослинні залишки різного ступеня розкладеності. Тонкодисперсний гумус представлений великою кількістю рівномірно розташованих згустків гумонів. Форма гумусу – муль. Площа видимої поверхні пор значно менша. Пори подовженої форми та пори-тріщени.

Rh_k 54–100 см. Материнська порода. Поступово світлішає, переходячи в лесоподібний суглинок.

Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують кварц і у польові напівокатані шпати переважно різної форми. Пори подовжені, вузькі та неправильної форми, площа видимої пористості значно менша.

Максимальне значення $K = 7,35 \pm 1,28$ в гор. 30–40 см (табл.5.11).

Таблиця 5.11

Агрегатний склад лісових чорноземів (ПД-БВ-5)

Горизонт, см	Розмір агрегатних фракцій, мм							J,%	C,%	B,%	K
	16-8	8-4	4-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25				
0-10	7,13	32,92	29,84	8,51	8,51	4,94	8,15	46,85	84,71	15,28	5,54±1,13
10-20	12,83	21,94	30,09	22,59	7,22	3,64	1,69	59,89	85,47	14,52	5,88±0,78
20-30	9,04	14,39	21,85	31,97	11,47	7,07	4,21	65,29	86,74	13,25	6,54±0,96
30-40	6,92	6,19	29,03	38,63	10,93	6,40	2,88	68,59	91,19	8,81	7,35±1,28
40-50	2,18	4,6	19,04	38,97	12,54	8,39	14,27	70,55	83,55	16,45	5,07±0,65
50-60	13,7	8,14	27,2	26,84	8,69	4,9	10,53	62,73	75,77	24,23	3,12±0,73
60-70	11,02	10,48	15,38	25,11	8,69	6,15	23,18	49,18	65,80	34,19	1,92±0,08
70-80	10,89	9,56	22,27	25,59	7,84	5,33	18,49	55,71	70,61	29,38	2,40±0,67
80-90	11,58	10,01	14,98	24,22	8,31	5,88	25	47,51	63,41	36,58	1,73±0,51
90-100	11,85	10,05	15,35	22,12	8,41	5,19	27,01	47,51	61,13	38,86	1,57±0,74

Примітка: див. табл. 5.2.

Мінімальне значення K в гор. 90–100 см – 1,57. Щодо горизонтів 0–10см, 10–20 см та 20–30 см, то тут K має значення 5,54±1,13; 5,88±0,78 та 6,54±0,96 відповідно. Далі по грунтовомк горизонту показник знижується стрімко.

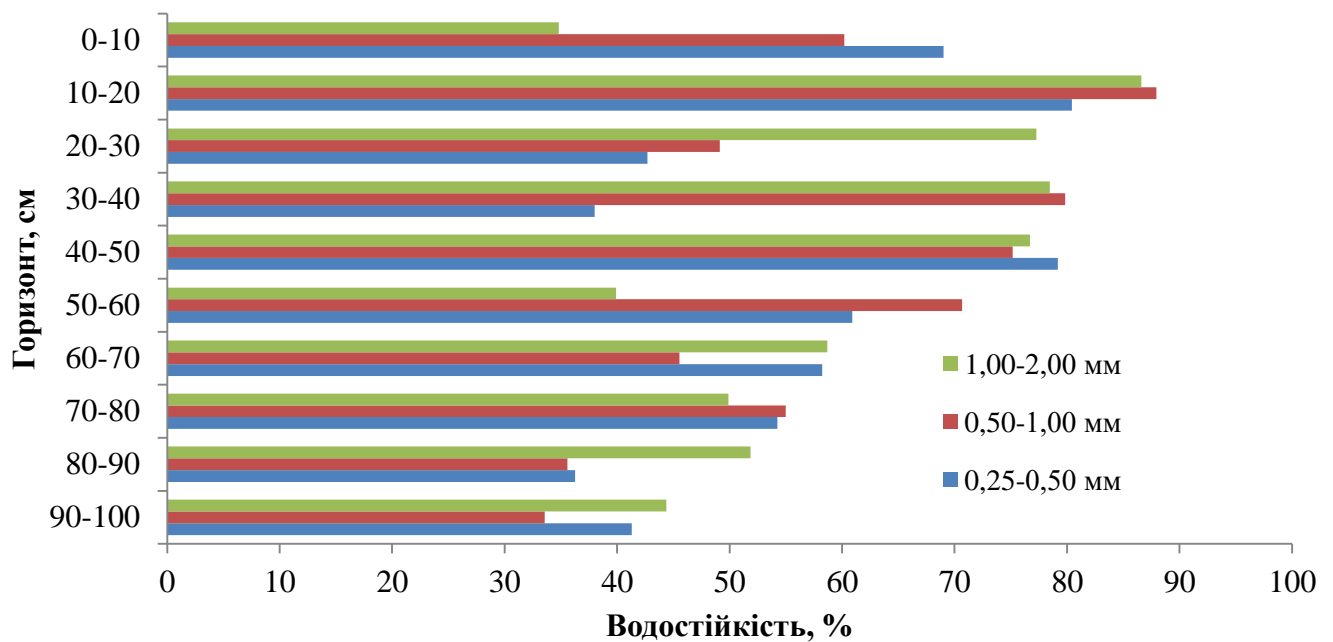


Рис. 5.16. Водостійкість структурних агрегатів ПД-БВ-5

Показник суми агрегатів 0,25–2,00 мм максимальний теж в гор. 40–50 см і становить 70,55 %, і поступово коливаючись, знижується до 47,51 % у нижніх горизонтах.

Максимальне значення показника водостійкості структурних агрегатів – $87,93 \pm 2,35$ % у горизонті 10–20 см (фр. 0,50–1,00 мм), мінімальне значення – $33,55 \pm 1,48$ (фр. 0,50–1,00 мм) та $34,81 \pm 1,46$ % (фр. 1,00–2,00 мм) в горизонтах 90–100 та 0–10 см відповідно. Показники V всіх фракцій досить високі до глибини 50 см, далі показники поступово знижуються.

Далі вниз по ґрунтовому розрізі показники коливаються, поступово знижуючись.

5.7. Пробна площа ПП-БВ-6 розташована у середній третині схилу в 30° південної експозиції на відстані 15 м від тальвегу балки в свіжій ясеневопакленовій діброві з фіалкою. Тип лісорослинних умов – суглинок свіжуватий. Тип світлової структури – тіньовий, II віковий ступінь. Тип деревостану 5Дз3Кп2Яз 80–90-річного віку, зімкнутість крони – 0,8. Умови зволоження – атмосферно-транзитні притічно-відтічні. Мікрорельєф хвилястий з перепадами висот до 50 см. У першому деревному під'ярусі – дуб звичайний (*Quercus robur* L.) порослевий з діаметром стовбура біля основи 90 см, висотою 16 м, віком 70 років. У другому деревному під'ярусі – клен польовий (*Acer campestre* L.) з діаметром стовбура 10 см, висотою 12 м, віком 15 років, ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), груша звичайна (*Pyrus communis* L.) з діаметром стовбура 15 см, висотою 12 м, віком 15 років. Підріст з ясеня звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) і клена польового (*Acer campestre* L.).

Чагарниковий ярус відсутній, лише поодинокі зустрічається бузина чорна (*Sambucus nigra*). Загальне покриття травостою 45% (видовий склад подано у табл. 5.12).

Типологічна формула: $Dn \frac{C_{Г1-2}}{Г_{ін-II}} 5Дз3Кп2Яз$

Лісова підстилка суцільна, двошарова, з листя *Quercus robur* потужністю 3 см.

Ґрунт – чорнозем лісовий середньолесивований середньосуглинистий малопотужний на лесовидних суглинках.

Біоекологічна паспортизація травостою ПП-БВ-6

№ П/П	Найменування рослини	Ярус*	Висота, см	Фаза вегетації**	Рясність за Друде***	Покриття, %	Життєвість
1.	<i>Viola odorata L.</i>	H ₃	18	#	Cop ₂ (gr)	30	4–5
2.	<i>Chelidonium majus L.</i>	H ₁	45	–, O, +	Sol	1	3–4
3.	<i>Geranium robertianum L.</i>	H ₂	30	O, c, v̇	Sp	1	4
4.	<i>Geum urbanum L.</i>	H ₁	40	#	Sol	2	3–4
5.	<i>Aegopodium podagraria</i>	H ₂	30	–	Cop ₁	1	3–4
6.	<i>Anthriscus sylvestris (L.)</i>	H ₁	1,1	v̇, #	Sol	1	4
7.	<i>Pulmonaria obscura Dumort</i>	H ₃	20	–	Sp	1	3–4
8.	<i>Galium aparine L.</i>	H ₃	20	#	Un	0,1	3

Примітка: див. табл. 5.1.

Характеристика макро- та мікроморфологічної будови ґрунтового профілю

H₀¹ 0–1,5 см. Суцільна лісова підстилка з напіврозкладеного дуба звичайного, пухка, темно-бура.

H₀² 1,5–3 см. Трухоподібна маса бурого кольору, з напівсклеєного листя.

He₁ 3–38 см. Темно-сірий, сухуватий, дрібнозернистий, елювіальний суглинистий горизонт. Зустрічаються рослинні залишки різного ступеню розкладення.

Колір мікрошліфа темно-бурий, місцями неоднорідний по площі шліфа. Менший вміст органічних сполук порівняно з попереднім горизонтом. Елементарна мікробудова плазменно-пилувата. В скелеті домінують кварц та польові шпати. Плазма гумусо-глиниста, однорідна по всій площині шліфа. Плазма анізотропна, але в значній мірі маскується органічною речовиною, світіння крапчасте. Серед рослинних залишків переважають свіжі та слабкорозкладені. Гумус представлений гумонами та колломорфним свіже-бурым гумусом. Форма гумусу – муль. Переважають мікрозони губчатого та неагрегованого мікроскладення.

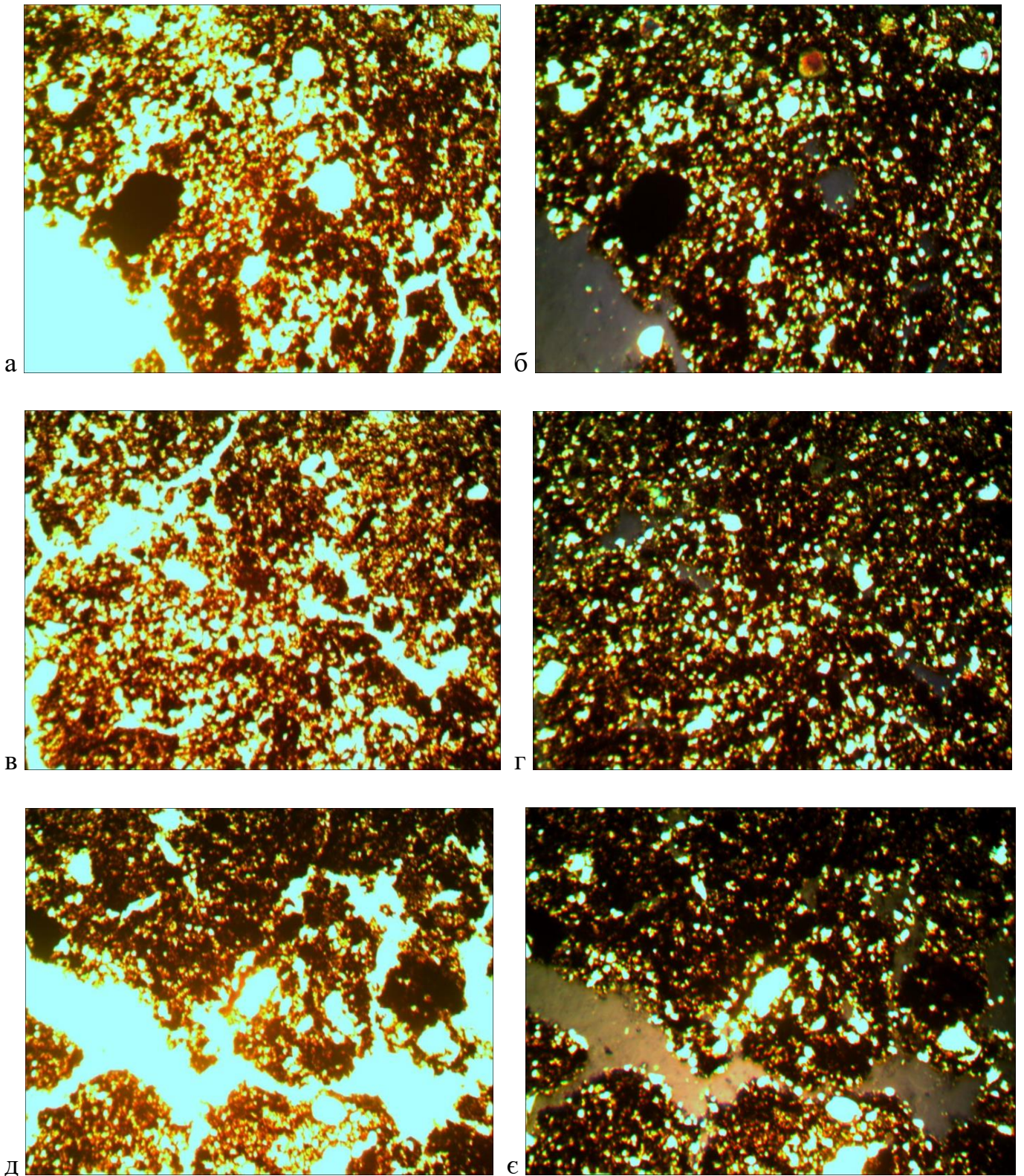


Рис. 5.17. Мікроморфологічна будова ґрунту

а – ПП-БВ-6 нік. II, X 60, вуглеподібні частини, пори різної форми; б – ПП-БВ-6 нік. +, X 60, пори, мінерали, скелет; в – ПП-БВ-6 нік. II, X 60, гумусо-глиниста анізотропна плазма, скелет; г – ПП-БВ-6 нік. +, X 60, гумусо-глиниста анізотропна плазма; д – ПП-БВ-7 нік. II, X 60; пори, плазма; є – ПП-БВ-7 нік. II, X 60, скелет, мінерали, пори.

Пори неправильної будови, зустрічаються пори-тріщини. Площа видимої пористості займає меншу площину порівняно з попереднім горизонтом.

Nh1l 38–57 см. Темно-сіро-бурий, світліший за попередній дрібнозернистий, слаболесивований горизонт. Рослинних залишок небагато.

Колір мікрошліфа темно-бурий світліший за попередній горизонт, неоднорідний по площі шліфа. Порівняно з попереднім горизонтом менший вміст органічних сполук. На стінках пор подекуди є анізотропні плівки (кутани), мінеральні за складом – результат лесиважу. Рослинних залишків небагато, переважно слабко та середньорозкладені. Гумус – типу муль, представлений такими формами, як і попередні, але в меншій кількості. Пори вузькі та подовжені, неправильної форми. Видима пористість займає меншу площу порівняно з попереднім горизонтом. Структурні окремоті – фрагментування (розтріскування). Мікроскладення переважно щільне неагреговане. Поровий простір сформований здебільшого невеликою кількістю тріщин і біогенних каналів.

Ph 57–100 см. Гумусовий, сухуватий, дрібнозернистий, колір світліший, щільніший горизонт.

Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують польові шпати і кварц різного розміру переважно ізометричної форми, напівокатані. Пори вузькі та подовжені, неправильної форми. Видима пористість займає значно меншу площу.

P 83–110 см. Материнська порода – лес. Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують різного розміру польові шпати і кварц переважно ізометричної форми. Пори вузькі та подовжені, неправильної форми. Значно менша площа видимої пористості. Рослинних залишків небагато, переважно слабкорозкладені. Органогенних компонентів значно менше.

Показники K низькі, загальна тенденція – зменшення значення із збільшенням глибини горизонту. Максимальне значення K спостерігається у гор. 10–20 см – $4,65 \pm 0,68$. Мінімальне значення коефіцієнт структурності має у гор. 80–90 см – $1,38 \pm 0,28$. Вміст аграномічно цінної фракції (0,25–2,00 мм) найбільший в гор 10–20 см. – 69,42 %.

Таблиця 5.13

Агрегатний склад лісових чорноземів (ПП-БВ-6)

Горизонт, см	Розмір агрегатних фракцій, мм							J,%	C,%	B,%	K
	16-8	8-4	4-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25				
0-10	11,45	10,06	25,12	31,98	10,64	6,02	4,71	67,74	67,74	16,17	4,19±1,10
10-20	4,17	6,68	27,26	32,41	10,77	7,74	10,98	69,42	70,43	15,14	4,65±0,68
20-30	16,35	23,15	23,6	18,72	8,69	5,31	4,17	51,01	51,01	20,52	2,48±0,75
30-40	9,62	7,47	22,21	27,25	10,8	7,63	15,02	60,25	60,25	24,64	2,44±0,67
40-50	9,10	12,88	19,26	24,62	12,77	7,82	13,55	56,65	56,65	22,65	2,50±0,48
50-60	4,06	6,28	18,4	34,17	11,51	11,1	14,59	64,07	64,07	18,64	3,43±0,34
60-70	9,41	7,09	22,79	29,24	10,04	7,50	13,91	62,07	62,07	23,32	2,66±0,91
70-80	7,64	6,09	20,92	30,09	11,25	8,74	15,27	62,26	62,26	22,91	2,71±0,04
80-90	5,38	5,14	6,55	31,13	12,34	8,74	30,71	50,02	50,02	36,09	1,38±0,28
90-100	6,62	8,08	26,23	24,97	7,89	5,55	20,65	59,08	59,08	27,27	2,16±0,65

Примітка: див. табл. 5.2.

Результати визначення водостійкості структурних агрегатів представлені на рис.5.18.

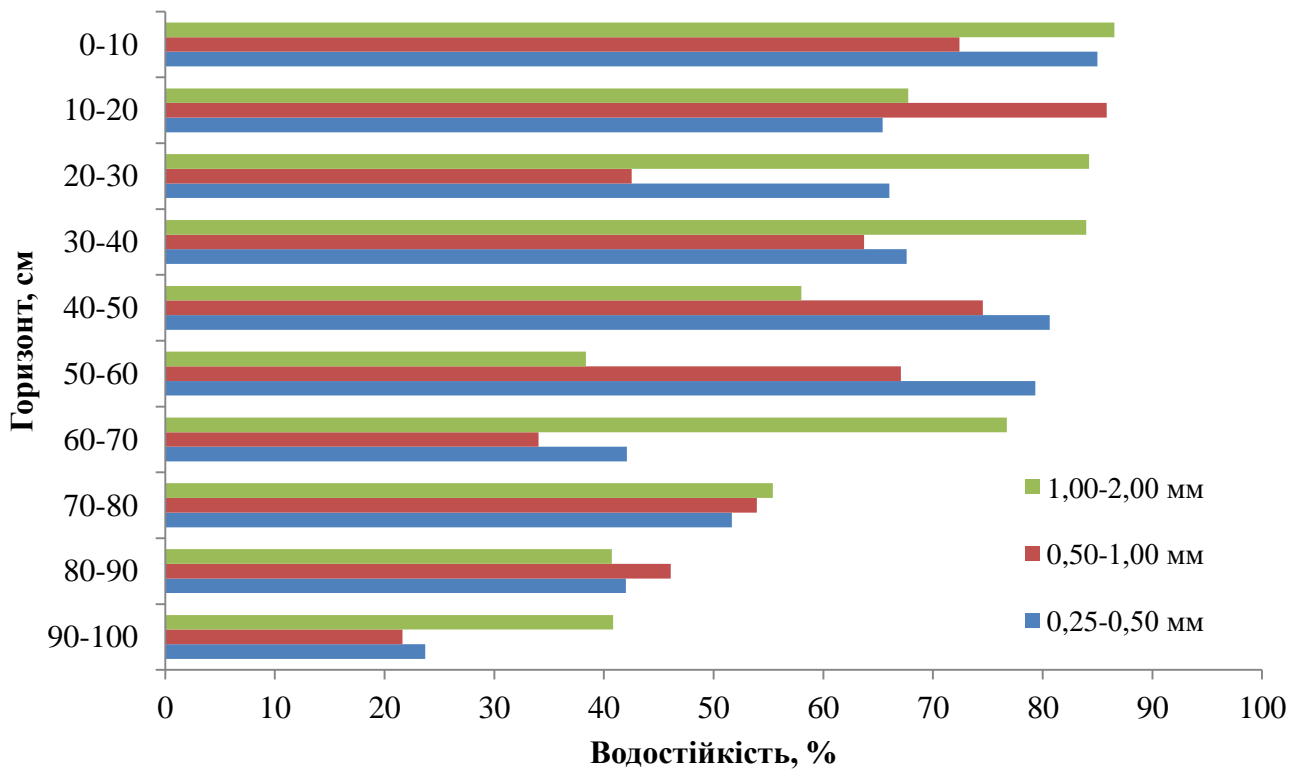


Рис. 5.18. Водостійкість структурних агрегатів ПП-БВ-6

Найбільше значення V даного складає 86,54 % у гор. 0–10 см (фр. 1,00–2,00 мм). Найменше значення V – 21,7 2у гор. 100–110 см (фр. 0,25–0,50 мм). Значення даного показника у горизонті 0–10 см є такими: 86,54; 72,42; 84,99 відповідно до фракцій 1,00–2,00 мм, 0,50–1,00 мм, 0,25–0,50 мм.

5.8. Пробна ділянка ПП-БВ-7 розташована у верхній третині схилу в 10° південної експозиції в сухуватій пакленовій діброві. Тип лісорослинних умов – суглинок сухуватий. Тип світлової структури – тіньовий, III віковий ступінь. Тип деревостану 7ДзЗКп2 80–90 річного віку, зімкнутість крони – 0,7. Умови зволоження – атмосферно-транзитні притічно-відтічні. Мікрорельєф хвилястий з перепадами висот до 50 см.

У деревостані дуб звичайний (*Quercus robur* L.) з діаметром стовбура 32–45 см, висотою 13 м, віком 50 років, клен польовий (*Acer campestre* L.) з діаметром стовбура 45 см, висотою 19 м, віком 45 років.

Чагарниковий підлісок з бузини чорної (*Sambucus nigra* L), клена татарського (*Acer tataricum* L.) бруслини бородавчастої (*Euonymus verrucosa* Scop.). Загальне покриття травостою 45 %; видовий склад подано у табл. 5.14.

Таблиця 5.14

Біоекологічна паспортизація травостою ПП-БВ-7

№ п/п	Найменування рослини	Ярус*	Висота, см	Фаза вегетації**	Рясність за Друдє***	Покриття, %	Життєвість
1.	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.)	H_1	120	#,v	Sp	15	4–5
2.	<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.)	H_2	20	—	Sol	1	3
3.	<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort	H_2	20	—	Sp	1,5	3
4.	<i>Viola odorata</i> L.	H_3	15	+	Cop ₁	5	4–5
5.	<i>Urtica dioica</i> L.	H_1	60	—	Sol	2	3–4
6.	<i>Chelidonium majus</i> L.	H_1	45	#	Sol	1	4–3
7.	<i>Alliaria petiolata</i>	H_3	10	v	Sol	0,5	4

Примітка: див. табл. 4.1

Типологічна формула: $Dn \frac{C_{Г1-2}}{T_{IH}(ч)-III} 7ДзЗКп$

Лісова підстилка з свіжого та мало розкладеного листя деревних порід потужністю 3,5 см.

Ґрунт – чорнозем лісовий слаблесивований середньосуглинистий малопотужний на лесовидних відкладеннях.

Характеристика макро- та мікроморфологічної будови ґрунтового профілю

H_0^1 0–1,5 см. Суцільна лісова підстилка з листя дуба звичайного та клена польового, пухка, темно-бура.

H_0^2 1,5–3,5 см. Напіврозкладений опад переходить у трухоподібну масу буруватого кольору.

H 3–17 см. Темно-сірий, сухуватий, дрібнозернистий, елювіальний суглинистий горизонт. Зустрічається велика кількість рослинних залишків на різних стадіях розкладення.

Колір мікрошліфа темно-бурий неоднорідний по площі шліфа. Порівняно з попереднім горизонтом менший вміст органічних сполук. Елементарна мікробудова плазменно-пилувата. В скелеті домінують кварц та польові шпати. Плазма гумусо-глиниста, однорідна по всій площині шліфа. Плазма анізотропна, але в значній мірі маскується органічною речовиною, світіння крапчасте. Серед рослинних залишків переважають свіжі та слабкорозкладені. Гумус представлений гумонами та колломорфним свіже-бурим гумусом. Форма гумусу – муль. Переважають мікрозони губчатого та неагрегованого мікроскладення. Пори неправильної будови, зустрічаються пори-тріщини. Площа видимої пористості займає меншу площину порівняно з попереднім горизонтом.

H_p 17–38 см. Темно-сіро-бурий, світліший за попередній дрібнозернистий, слаблесивований горизонт. Рослинних залишок небагато.

Колір мікрошліфа темно-бурий світліший за попередній горизонт, неоднорідний по площі шліфа. Порівняно з попереднім горизонтом менший вміст органічних сполук. На стінках пор подекуди є анізотропні плівки (кутани), мінеральні за складом – результат лесиважу. Рослинних залишків небагато, переважно слабо та середньорозкладені. Гумус – типу муль, представлений такими формами, як і попередні, але в меншій кількості. Пори вузькі та подовжені,

неправильної форми. Видима пористість займає меншу площу порівняно з попереднім горизонтом. Структурні окремоті – фрагментування (розтріскування). Мікроскладення переважно щільне неагреговане. Порувий простір сформований здебільшого невеликою кількістю тріщин і біогенних каналів.

Ph 38–60 см. Гумусовий, сухуватий, дрібнозернистий, колір світліший, щільніший горизонт.

Елементарна мікробудова плазмово-пилувата. У скелеті домінують польові шпати і кварц різного розміру переважно ізометричної форми, напівокатані. Пори вузькі та подовжені, неправильної форми. Видима пористість займає значно меншу площу.

P 60–110 см. Материнська порода – лес. Плазма карбонатно-глиниста, неоднорідна, анізотропна. Пори вузькі та подовжені, неправильної форми, велика кількість тріщин, паралельних та тих, що перетинаються.

Результати визначення агрегатного складу наведені у табл. 5.15. Мінімальне значення K у горизонті 80–90 см і складає 1,80, а максимальне дорівнює $3,79 \pm 0,89$ у горизонті 40–50 см.

Таблиця 5.15

Агрегатний склад лісових чорноземів (ПП-БВ-7)

Горизонт, см	Розмір агрегатних фракцій, мм							$J, \%$	$C, \%$	$B, \%$	K
	16–8	8–4	4–2	2–1	1–0,5	0,5–0,25	<0,25				
0–10	11,54	17,74	22,36	21,91	8,68	5,80	17,78	52,94	76,49	29,31	$2,60 \pm 0,79$
10–20	8,58	7,41	17,01	27,37	15,38	9,61	24,25	59,76	76,78	32,83	$2,33 \pm 0,54$
20–30	5,92	5,04	15,81	34,66	15,99	11,65	22,59	66,45	83,14	28,50	$2,91 \pm 0,67$
30–40	5,71	10,17	20,53	29,80	16,1	10,01	17,7	66,43	86,60	23,40	$3,70 \pm 1,06$
40–50	6,80	7,35	24,67	32,40	12,94	8,57	15,83	70,01	85,93	22,63	$3,79 \pm 0,89$
50–60	16,36	8,65	20,71	25,66	10,7	5,75	17,93	57,06	71,46	34,29	$2,08 \pm 0,54$
60–70	16,41	6,53	21,37	23,42	10,94	6,24	21,34	55,72	68,49	37,74	$1,81 \pm 0,16$
70–80	10,13	11,11	27,11	27,06	9,58	5,99	15,1	63,75	80,86	25,13	$3,21 \pm 0,77$
80–90	20,48	10,18	20,06	23,49	8,40	6,17	17,38	51,95	68,31	37,86	$1,80 \pm 0,42$
90–100	4,34	4,42	22,26	32,17	10,79	9,23	26,02	65,21	78,86	30,36	$2,59 \pm 0,13$

Примітка: див. табл. 5.2.

Вміст аграномічно цінної фракції (суми розміром від 0,50 до 2,00) мм зменшується із збільшенням глибини горизонту до 40–50 см, саме тут маючи максимальне значення показника – 70,01 % у горизонтах від 50 см до 90–100 см – майже не змінюється.

Результати визначення водостійкості структурних агрегатів подана у рис. 5.19.

Результати досліджень показали, що водостійкість дуже висока.

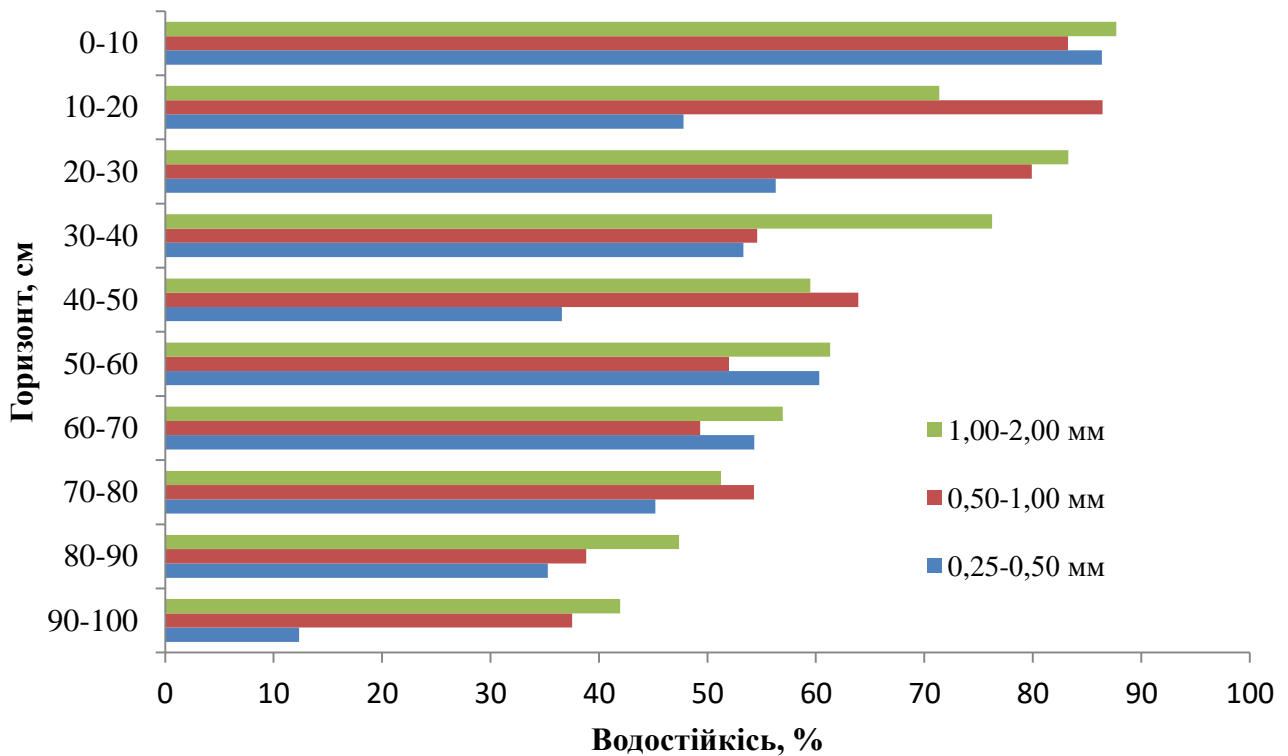


Рис. 5.19. Водостійкість структурних агрегатів ПП-БВ-7

У верхніх горизонтах вона сягає 87,69% (фр. 1 мм). З глибиною показники поступово знижуються.

Висновки до розділу

Всі типи біогеозенозів пробних площ катени, закладеної у байраку «Військове» належать до трофотопу Dп. Отримані нами результати свідчать, що фітоценотичні картини на схилах північної та південної експозиції та в тальвезі байраку різняться несуттєво. Верхня третина схилу північної експозиції – чорнокленова діброва, інші пробні площі представлені пакленовими дібровами. Зімкнутість крони на верхніх третинах схилів – 0,7, на середніх – 0,8, на нижніх

третинах та в тальвезі байраку – 0,9. Тип лісорослинних умов на верхніх третинах схилів – обох експозицій та на середній третині південної експозиції – суглинок свіжуватий (СГ₁₋₂), на середній третині схилу північної експозиції та на нижніх третинах схилів обох експозицій – суглинок свіжий (СГ₂), у тальвезі байраку – суглинок вологий (СГ₃). Світлова структура на верхній третині схилу північної експозиції та на верхній і середній третині схилу південної експозиції – напівтіньова, на інших пробних площах – тіньова. У деревостані зазвичай: насінневі та порослеві дуб звичайний (*Quercus robur* L.), клен польовий (*Acer campestre* L.), у верхній третині північної експозиції – клен татарський (*Acer tataricum* L.) та груша звичайна (*Pyrus communis* L.). У нижніх третинах схилів поодинокі у підрості трапляються ясен на липа.

Чагарниковий підлісок із бруслини бородавчастої (*Euonymus verrucosa* Scop.) та європейської (*Euonymus europaea* L.), подекуди – бузини чорної (*Sambucus nigra* L.).

У трав'янистому покриві найбільше проєктивне покриття складають: чистотіл великий (*Chelidonium majus* L.) на верхній третині північної експозиції, фіалка запашна (*Viola odorata* L.) та яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria* L.) на середній третині північної експозиції, яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria* L.) на нижній третині північної експозиції та у тальвезі байраку проєктивне покриття складає 70–85 %, яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria* L.) та герань Робертова (*Geranium robertianum* L.) на нижній третині південної експозиції, фіалка запашна (*Viola odorata* L.) на середній третині південної експозиції, буги́ла лісова (*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.) на верхній третині південної експозиції.

Мікроморфологічна структура досліджуваних ґрунтів байраку «Військове» свідчить про достатньо добру агрегованість верхніх горизонтів. Агрегати, здебільшого, правильної форми, зазвичай представлені викидами дощових черв'яків. У них органічна речовина представлена добре переробленими і розкладеними рослинними залишками. У міжагрегатних порах трапляються викиди дрібних безхребетних. Площа видимої поверхні порового простору значна і складає 30–40 %. Пори округлої та подовженої правильної форми. Іноді в порах

трапляються викиди дрібних безхребетних. Мікроскладення пухкого та губчастого типу залежно від мікрозони ґрунтового шліфа. Елементарна мікробудова плазмено-пилувата. Скелет представлений мінералами різного розміру. У скелеті домінують кварц і польові шпати. На межі агрегатів – кристали SiO_2 .

Найпотужніший шар пухкого, агрегованого мікроскладення теж спостерігається у ґрунтах середньої третини північної експозиції, тальвезі і нижніх третинах обох експозицій, для яких характерні свіжі та вологуваті лісорослинні умови.

Дослідження байраку «Військове» вченими-зоологами у складі комплексної експедиції ДНУ ім. О. Гончара показали, що щільність безхребетних складає 31 особину на 1 м^2 , дощових черв'яків 7 видів з щільністю 15,6 особин на м^2 [150]. Результати дослідження структурного стану ґрунтів відповідають структурі комплексу ґрунтових безхребетних. Найвищий показник коефіцієнта структурності (8,87 та 8,25) характерен для свіжої пакленової діброви з яглицею середньої та нижньої третини північної експозиції відповідно. Найнижчі показники K (3,79) властиві свіжуватій пакленово діброві з бугилою верхньої третини південної експозиції. Вміст агрономічноцінної фракції (0,50–2,00 мм) досить високий: максимальний у верхніх горизонтах – 72,59 %.

Найвищі у ґрунтовому профілі показники водостійкості структурних агрегатів V (88,01 % та 87,93 %) характерні для свіжої пакленової діброви з яглицею нижніх третин північної та південної експозиції відповідно. Слід зазначити, що найвищі показники V всіх пробних площ не нижчі за 85,34 %.

Потужність гумусового горизонту найвища в тальвезі байраку на делювіальних ґрунтах (≥ 60 см), пробних площах середньої та нижньої третин північної експозиції (79 см та 76 см). Найменшій потужності гумусовий горизонт характерний для свіжуватої пакленово-ясеневої діброви верхньої третини південної експозиції байраку (29 см). У верхньому горизонті ґрунтового профілю свіжої пакленової діброви з яглицею (ПП-БВ-2) загальний вміст гумусу високий (9,3 %). Запаси гумусу в горизонті 0–20 см також високі (180 т/га) за показниками гумусового стану. Профільний розподіл гумусу поступово спадний. Тип гумусу

змінюється від гуматного до фульватно-гуматного ($C_{гк} / C_{фк} = 2,3-1,9$), ступінь гуміфікації з глибиною ґрунтового розрізу змінюється від високого до середнього (36,7–29,1). Уміст негідролізованого залишку середній (51,3–55,8 %).

Дослідження засвідчили, що на всіх ділянках досліджуваної катени чорноземний характер ґрунотвірних процесів, показники едафотопів найвищі на середній третині схилу північної експозиції і нижніх третинах схилів.

З часом межі та структура байраків змінюються. За даними результатів досліджень науковців експедиції 1965 р. під керівництвом О. Л. Бельгарда (Дубина, 1968; Дядько, 894 Травлеєв, 1972), на середній третині схилу південної експозиції байраку «Військове» зустрічались фрагменти степової цілини. Насьогодні тут панують клени, дуби та щільний чагарниковий під'ярус.

Основні публікації дисертанта за матеріалами розділу:

40. Божко Е. Н. Экологические, микроморфологические и физические характеристики почв байрачных лесов Украины. *«Наука и образование – 2014»*: тез. док. IX междунар. науч. конфер. студ. и молод. учен., Казахстан, 11 апреля 2014 г. Астана, 2014. С.3768–3772.

43. Божко К. М. Мікроморфологічні властивості едафотопів урочища «Військова балка» (Південний варіант байрачних лісів степової зони України). *Ґрунтознавство*. 2011. Т. 12, № 3–4 (19). С. 69–77.

48. Божко К. М. Екологічні та мікроморфологічні особливості ґрунотвірних процесів байрачних едафотопів колишньої порожистої частини Дніпра. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивзації земель*. 2012. Вип. 41. С. 50–58.

49. Божко К. М. Божко К. М. Еколого-біологічна і ґрунтово-геоботанічна характеристика південного варіанта байрачних лісів південно-східної України. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивзації земель*. 2007, Вип. 11 (36). С. 75–89.

52. Божко К. М. Еколо-мікроморфологічні та фізичні характеристики основних педонів катени байраку «Військовий». *Питання степового лісознавства та лісової рекультивзації земель*. 2014. Вип. 43. С.76–87.

56. Божко К. М. Мікроморфологічні та фізичні властивості ґрунтів південних байраків Дніпропетровської області. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Біологія. Екологія.* 2014. Вип. 22, Т. 1. С. 38–45.

58. Божко К. М. Особливості еколого-мікроморфологічних процесів ґрунтоутворення південних байраків Дніпропетровщини. *IX з'їзд Українського товариства ґрунтознавців та агрохіміків: тез. доп.*. Харків, 2014. С. 13–14.

РОЗДІЛ 6
ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГІЧНИХ ТА
МІКРОМОРФОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БАЙРАЧНИХ ЕДАФОТОПІВ
ПІВДЕННО-СХІДНОЇ УКРАЇНИ

6.1. Еколого-біологічна характеристика північного та південного варіантів байрачних лісів

Байрак «Капітанівський», по О. Л. Бельгарду, належить до північної частини південно-східної України, яку відноситься до байрачно-степового району, якому характерна наявність байрачних лісів. Байрак «Військове» належить до південного посушливого району, де панують степи, а байрачні ліси зникають [29]. Таким чином два об'єкти наших досліджень знаходяться в різних кліматичних районах південно-східної України та мають значні кліматичні відмінності. Весна у північних районах починається з третьої декади березня, а у південних – в другій декаді березня. В північних районах зима починається з третьої декади листопада, а в південних – на декаду пізніше [29]. Річна кількість опадів збільшується від 400–430 мм на півдні до 450–490 мм на півночі [90].

Різні кліматичні умови визначають різні типи байрачних біогеоценозів досліджуваних об'єктів. Всі досліджувані типи біогеоценозів у байраку «Капітанівський» належать до трофотопу Dac (табл. 6.1), який характеризується найсприятливішими лісорослинними умовами, що визначає формування найбільш складних лісових ценозів [29]. Переважно це кленово-липо-ясеневі діброви. Всі досліджувані типи біогеоценозів у байраку «Військове» належать до трофотопу Dn, який характеризується ґрунтами зі слабкими проявами деградації та відрізняються вапняною карбонатністю. У деревно-чагарниковому ярусі випадають ацидофіли (в першу чергу липа). У трав'янистому ярусі спостерігаються деякі відмінності порівняно з трофотопом Dac, не дивлячись на наявність специфічних для дібров мегатрофних видів, спостерігаються нітрофіли такі як буги́ла лісовий (*Antheriscus sylvestris* (L.) Hoffm.) та кропива дводомна (*Urtica dioica* L.) [29].

Еколого-біологічна характеристика дослідних пробних площ

Пробна площа	Типологічна формула	Ґрунт
Свіжувата ясенева діброва із зірочником (ПП-БК-1)	$Dac \frac{CG_{1-2}}{H/t_{iH} (ч) - II} 3Дз3Яз3Кг1Кп$	чорнозем лісовий лесивований карбонатний середньопотужний суглинковий на лесовидних суглинках
Свіжа липово-ясенева діброва із зірочником (ПП-БК-2)	$Dac \frac{CG_2}{T_{iH} (ч) - III} 4Дз2Яз2Лг2Кг$	чорнозем лісовий середньолесивований карбонатний багатогумусовий суглинковий на лесовидних суглинках
Свіжа липово-ясенева діброва з широкотрав'ям (ПП-БК-3)	$Dac \frac{CG_2}{T_{iH} (ч) - III} 3Дз3Яз1Лс1Кг1Кп$	чорнозем лісовий середньолесивований вилугуваний потужний суглинковий на делювіальних відкладеннях
Вологувата липово-ясенева діброві з яглицею(ПП-БК-4)	$Dac \frac{CG_{2-3}}{T_{iH} - III} 4Дз3Яз2Лс1Кп$	чорнозем лісовий середньолесивований вилугований надпотужний суглинковий на делювіальних відкладеннях
Свіжа пакленово-ясенева діброві з широкотрав'ям (ПП-БК-5)	$Dac \frac{CG_2}{T_{iH} (ч) - III} 2Дз5Яз2Кп1Лс$	чорнозем лісовий середньолесивований потужний суглинковий на делювіальних відкладеннях
Свіжувата пакленово-ясенева діброві із зірочником (ПП-БК-6)	$Dac \frac{CG_{1-2}}{H/t_{iH} - III} 4Дз3Яз3Кп$	чорнозем лісовий лесивований карбонатний потужний середньосуглинковий на лесовидних суглинках
Свіжувата пакленово-ясенева діброві з фіалкою (ПП-БК-7)	$Dac \frac{CG_{1-2}}{H/t_{iH} (ч) - II} 5Дз3Яз2Кп$	чорнозем лісовий лесивований карбонатний середньопотужний середньосуглинковий на лесовидних суглинках
Свіжувата чорнокленова діброва з чистотілом(ПП-БВ-1)	$Dn \frac{CG_{1-2}}{H/t_{iH} (ч) - II} 9Дз1Кт$	чорнозем лісовий слаболесивований карбонатний потужний середньосуглинковий на лесовидних суглинках
Свіжа пакленова діброві з яглицею (ПП-БВ-2)	$Dn \frac{CG_2}{T_{iH} (ч) - III} 9Дз1Кп$	чорнозем лісовий лесивований карбонатний багатогумусовий потужний суглинковий на лесовидних суглинках
Свіжа пакленова діброві з яглицею (ПП-БВ-3)	$Dn \frac{CG_2}{T_{iH} (ч) - III} 8Дз2Кп$	чорнозем лісовий лесивований сильнокарбонатний малопотужний суглинковий на делювіальних відкладеннях
Волога пакленова діброві з яглицею (ПП-БВ-4)	$Dn \frac{CG_3}{T_{iH} - III} 6Дз4Кп$	чорнозем лучно-лісовий середньолесивований важкосуглинковий на делювіальних відкладеннях
Свіжа пакленова діброві з яглицею (ПП-БВ-5)	$Dn \frac{CG_2}{T_{iH} - II} 6Дзч4Кп$	чорнозем лісовий слаболесивований карбонатний середньосуглинковий на делювіальних відкладеннях
Свіжувата ясенево-пакленова діброва з фіалкою (ПП-БВ-6)	$Dn \frac{CG_{1-2}}{H/t_{iH} - II} 5Дз3Кп2Яз$	чорнозем лісовий середньолесивований середньосуглинковий малопотужний на лесовидних суглинках
Свіжувата пакленова діброва з бугилою (ПП-БВ-7)	$Dn \frac{CG_{1-2}}{H/t_{iH} (ч) - II} 7Дз3Кп$	чорнозем лісовий слаболесивований середньосуглинковий малопотужний на лесовидних суглинках
Степова цілина (ПП-СВ-1)	Суглинок сухуватий (CG_1)	чорнозем звичайний карбонатний малогумусовий середньосуглинковий на лесах

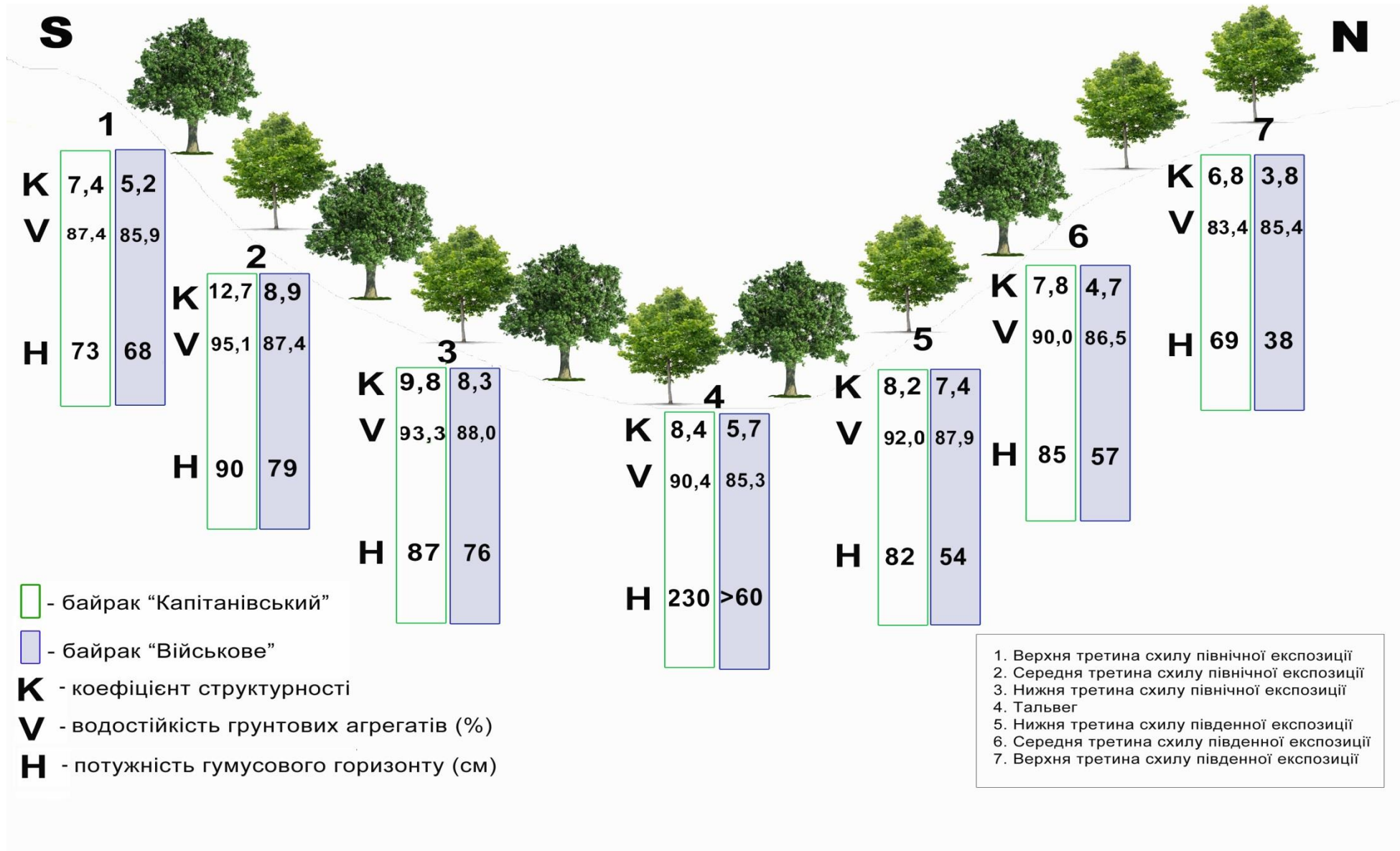


Рис. 6.1. Схематичне зображення розташування пробних площ байраків «Капітанівський» та «Військове»

та деякі показники їх едафотопів

6.2. Характеристика екологічних та мікроморфологічних властивостей едафотопів степової цілини як прикладу еталонних чорноземів

Пробна площа ПП-СВ-1 степова цілина закладена на ділянці степу Солонянського району Дніпропетровської області. Схил 1,5° північно-східної експозиції. Умови зволоження – атмосферні. Багато пориїв сліпака. Тип лісо-рослинних умов – суглинок сухуватий (СГ₁).

Трав'янистий покрив характеризується щільною зімкнетістю. Це переважно костриця валіська (*Festuca valesiaca* Gaud), келерія сиза (*Koeleria gracilis glauca*), льон шорсткий (*Linum hirsutum* L.), льон Черняєва (*Linum czerniaevii* Klokov), чебрець Маршаллів (*Thymus Marschallianus* Willd), ковила Лессінга (*Stipa lessingiana* Trin. et Rupr.), астрагал український (*Astragalus ucrainicus* M. Pop. Et Klokov), жовтушник розлогий (*Erysimum diffusum* Eht.), молочай степовий (*Euphorbia stepposa* Zoz. Ex Prokh.), льонолижник польовий (*Thesium arvense* Horvatovszky), нечуйвітер волохатенький (*Hieracium pilostilla* L.), молочай Сегієрів (*Euphorbia seguierana* Neck.), подорожник степовий (*Plantago stepposa* Kuprijan.), дивина фіолетова (*Verbascum phoeniceum* L.), шавлія поникла (*Salvia nutans* L.), чистець прямий (*Stachys recta* L.).

Ґрунт – чорнозем звичайний, карбонатний, малогумусовий, середньопотужний на лесовій материнській породі. Вигляд ґрунтового розрізу зображено на рис. 6.2.

Характеристика макро- та мікроморфологічної будови ґрунтового профілю

H₀ 0–3 см. Степовий калдан із коріння рослин та їх залишків, місцями суцільний, місцями фрагментарний, потужністю 3 см.

H₁₃–12 см. Верхній горизонт ґрунтового розрізу представлений сухуватим суглинком темно-сірого кольору. Горизонт досить дерновий, дуже насичений корінням чисельних представників флори. Закипання ґрунту від HCl на глибині 9 см.

Колір мікрошліфа темний, майже чорний. Мікроагрегати склеєні, різного розміру та форми макроагрегатні структури. Переважають темні зернисті гумони. Багато рослинних залишків. Багато пор різної форми, здебільшого округлої та овально-подовженої.



Рис. 6.2. Грунтовий розріз ПП-1-С

H_2 12–36 см. Дрібнозернистий, свіжий, середньосуглинистий горизонт темного кольору, менш насичений коренями.

У мікрошліфах наявна велика кількість губчатого матеріалу, ненагрегованого значно менша. Багато рослинних залишків свіжих та напівроскладених. Багато копролітових скупчень середніх розмірів переважно ізометричної форми.

H_{pk} 36–58 см. Темно-сірий, буруватий, дрібнозернистий, свіжий карбонатний, більш щільний горизонт. Наявні новоутворення $CaCO_3$ (білозірки).

R_{hk} 58–100 см. Свіжий, щільний, світліший горизонт. Поступово переходить у лесевидний суглинок.

Максимальне значення коефіцієнт структурності має у горизонті 20–30 см і складає 2,64. Мінімальне значення K коефіцієнт структурності складає у горизонті 80–90 см і складає 0,41 (табл. 6.2.).

Таблиця 6.2

Агрегатний склад чорнозему звичайного (ПП-1-С)

Горизонт, см	Розмір агрегатних фракцій, мм							$J, \%$	$C, \%$	$B, \%$	K
	16–8	8–4	4–2	2–1	1–0,5	0,5–0,25	<0,25				
0–10	11,54	17,74	22,36	21,91	8,68	5,80	17,78	52,94	76,49	29,31	2,03±0,24
10–20	8,58	7,41	17,01	27,37	15,38	9,61	24,25	59,76	76,78	32,83	1,98±0,53
20–30	5,92	5,04	15,81	34,66	15,99	11,65	22,59	66,45	83,14	28,50	2,64±0,78
30–40	5,71	10,17	20,53	29,80	16,1	10,01	17,7	66,43	86,60	23,40	2,28±0,91
40–50	7,80	7,35	24,67	32,40	12,94	8,57	15,83	60,01	85,93	22,63	1,16±0,06
50–60	16,36	8,65	20,71	25,66	10,7	5,75	17,93	57,06	71,46	34,29	0,86±0,27
60–70	16,41	6,53	21,37	23,42	10,94	6,24	21,34	55,72	68,49	37,74	0,88±0,05
70–80	10,13	11,11	27,11	27,06	9,58	5,99	15,1	63,75	80,86	25,13	0,63±0,09
80–90	20,48	10,18	20,06	23,49	8,40	6,17	17,38	51,95	68,31	37,86	0,41±0,8
90–100	4,34	4,42	22,26	32,17	10,79	9,23	26,02	65,21	78,86	30,36	0,44±0,03

Примітки: J – сума ґрунтових агрегатів розміром 0,5–2,00 мм, C – сума ґрунтових агрегатів розміром 0,25–8 мм, B – сума ґрунтових агрегатів дрібніших 0,25 мм та більших 8 мм, K – коефіцієнт структурності, що виражається у відношенні C/B .

Значення суми розміром від 0,5 до 2 мм коливається. Найбільше значення в гор. 20–30 см (66,45 %).

Водостійкість структурних агрегатів досить висока до глибини 60 см, потім знижується. Найбільші показники характерні для фр. 1,00–2,00 мм, нижчі – фр. 0,50–1,00 мм, ще нижчі – фр. 0,25–0,50 мм. Максимальне значення V в гор. 20–30 см теж характерне для фр. 1,00–2,00 мм (81,73 %) (рис. 6.3).

Загальний вміст гумусу (5,21%) чорнозему звичайного і запаси гумусу в шарі 0–20 см (150 т / га) є середніми, гумусовий шар потужний, профільний розподіл гумусу в метровій товщі є поступово спадним (табл. 6.3).

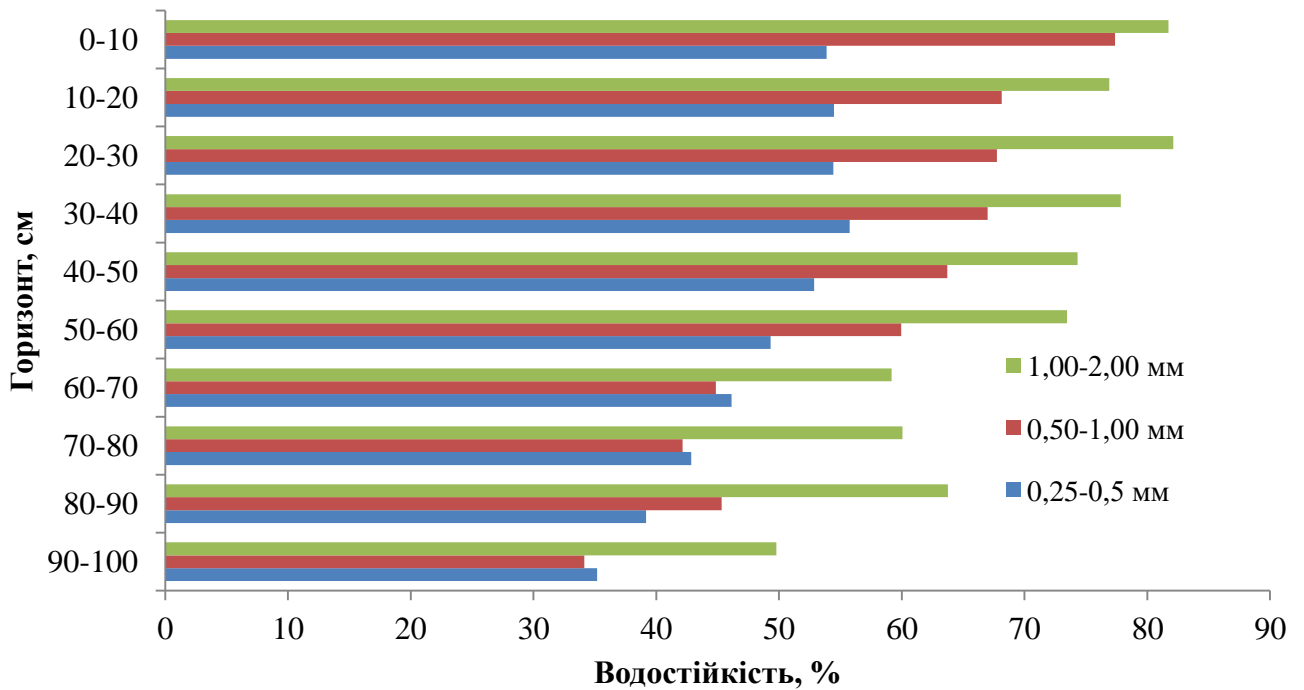


Рис. 6.3. Водостійкість структурних агрегатів ПП-1-С

Ступінь гуміфікації органічної частини ґрунту дуже високий від 71,4% до 63,1% в нижньому горизонті. Тип гумусу у всіх ґрунтових горизонтах гуматний ($C_r / C_{\phi} = 3,1-4,4$).

Таблиця 6.3

Показники гумусового стану чорнозему звичайного ПП-СВ-1

Горизонт, см	Загальний вміст гумусу, %	$C_{ГК} / C_{заг} \times 100\%$	$C_{ГК} / C_{\phi К}$	С залишку до $C_{заг} \times 100\%$
H ₁ 0–10	5,21 ± 0,78	68,04 ± 2,18	3,57 ± 0,55	14,22 ± 1,98
H ₂ 10–34	3,60 ± 1,14	69,21 ± 0,75	3,08 ± 0,71	7,19 ± 2,03
H _{PK} 34–56	2,80 ± 0,54	71,43 ± 1,43	4,16 ± 1,62	11,77 ± 0,43
P _h 56–100	1,38 ± 0,20	63,11 ± 2,88	4,43 ± 0,54	23,04 ± 1,76

Вміст негідролізованого залишку по всьому ґрунтовому профілі низький (7,2–23,0%).

На рис. 6.4. добре видно, що найбільший вміст гумусу у ґрунтах досліджуваних біогеоценозів під байрачною ліською рослинністю, а найменший – в степовій ціліні.

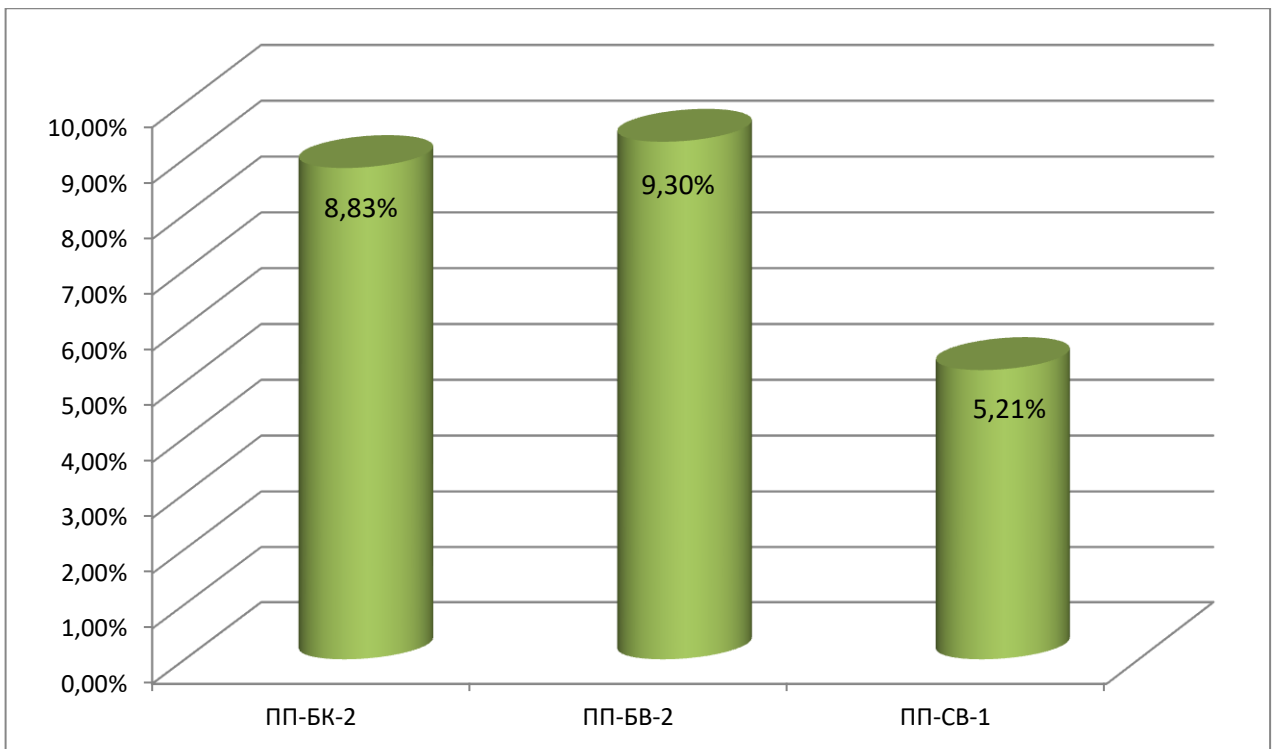


Рис. 6.4. Загальний вміст гумусу в горизонті N_1 0–10 см. чорноземів лісових (ПП-БК-2 та ПП-БВ-2) та чорнозему звичайного

Згідно з даними Д. С. Орлова [70] чорноземи звичайні на ділянці степу Солонянського району Дніпропетровської області (як еталонні чорноземи) належать до малогумусових ґрунтів.

6.3. Характеристика структурного та гумусового стану ґрунтів північного та південного варіантів байрачних лісів

Всі компоненти БГЦ тісно пов'язані між собою неперервними зв'язками. Тому типи лісу характеризуються не лише кліматичними умовами, а і характерними структурами зооценозу. Дослідження північних та південних байраків південно-східної України вченими-зоологами у складі комплексної експедиції ДНУ ім. О. Гончара показали, що видовий склад ґрунтових безхребетних в байрачних лісах північного варіанта в 1,7 рази більший ніж у байраку «Військове». Щільність безхребетних у північних байраках складає 34,5 на 1 м², а у байраку «Військове» – 31 особина на 1 м². Щільність дощових черв'яків у північних байраках дуже висока: в сухуватих умовах, всередньому не перевищує 15 особин на 1 м², а у свіжих та

вологуватих – 43 особини на м²; натомість у байраку «Військове» в природних насадженнях дощових черв'яків 7 видів з щільністю 15,6 особин на м² [158].

Результати дослідження структурного стану ґрунтів відповідають структурі комплексу ґрунтових безхребетних, оскільки на властивості байрачних ґрунтів впливають всі компоненти БГЦ, включаючи видовий та кількісний склад ґрунтових сапрофагів і, передусім, дощових черв'яків.

Визначення мікроморфологічної структури досліджуваних ґрунтів показали, що верхні гумусові горизонти мають дуже добру структурованість та гуміфікованість. Колір мікрошліфів темно-бурий майже чорний, обумовлений гумусо-глинистою плазмою. Продукти гуміфікації і мінералізації надають ґрунтовій масі бурого відтінку і, таким чином, характеризують інтенсивність процесу розкладання. Деяка неоднорідність мікробудови обумовлена наявністю великої кількості рослинних залишків. Різний ступінь гуміфікації, наявність повністю мінералізованих залишків, переважно мулевий тип гумусу вказують на високу швидкість та активність процесів розкладання рослинних залишків.

Ми розглянули кореляційну залежність між двома ознаками результатів агрегатного аналізу $X_i Y_i$. За X_i взяли суму агрегатів розміром від 0,5 до 2 мм ($\Sigma 0,5-2$ мм), за значення Y_i – коефіцієнт структурності (K) тих самих зразків ґрунту верхньої третини схилу північної експозиції, X та Y – середні значення показників ПП-БВ-1. Результати наших розрахунків показали, що: коефіцієнт кореляції складає 0,93, для ПП-БВ-2 – 0,79, для ПП-БВ-3 складає 0,75, для ПД-БВ-5 $r = 0,8$, для ПП-БВ-6 = 0,58, для ПП-БВ-7 складає 0,83. Тобто, прямий позитивний зв'язок між двома ознаками агрегатного аналізу доведено.

Дослідження комплексних властивостей едафотопів виявили, що в типах лісу північного варіанта байраку (Dac) порівняно з типами (Dn) південного варіанта байраків вища агрегованість ґрунтів, вищі показники коефіцієнта структурності ґрунтів (рис. 6.5 А) вищі показники водостійкості структурних агрегатів (рис. 6.5 Б), більша потужність гумусових горизонтів ґрунтових профілів на аналогічних ділянках схилів (рис. 6.1). Вміст гумусу в поверхневих горизонтах значної різниці не має. Тобто структурно-гумусовий стан кращий в ґрунтах північного варіанта, що

зумовлено особливостями кліматичних умов і, як наслідок, сприятливішими флористичним складом та структурою комплексу ґрунтових безхребетних.

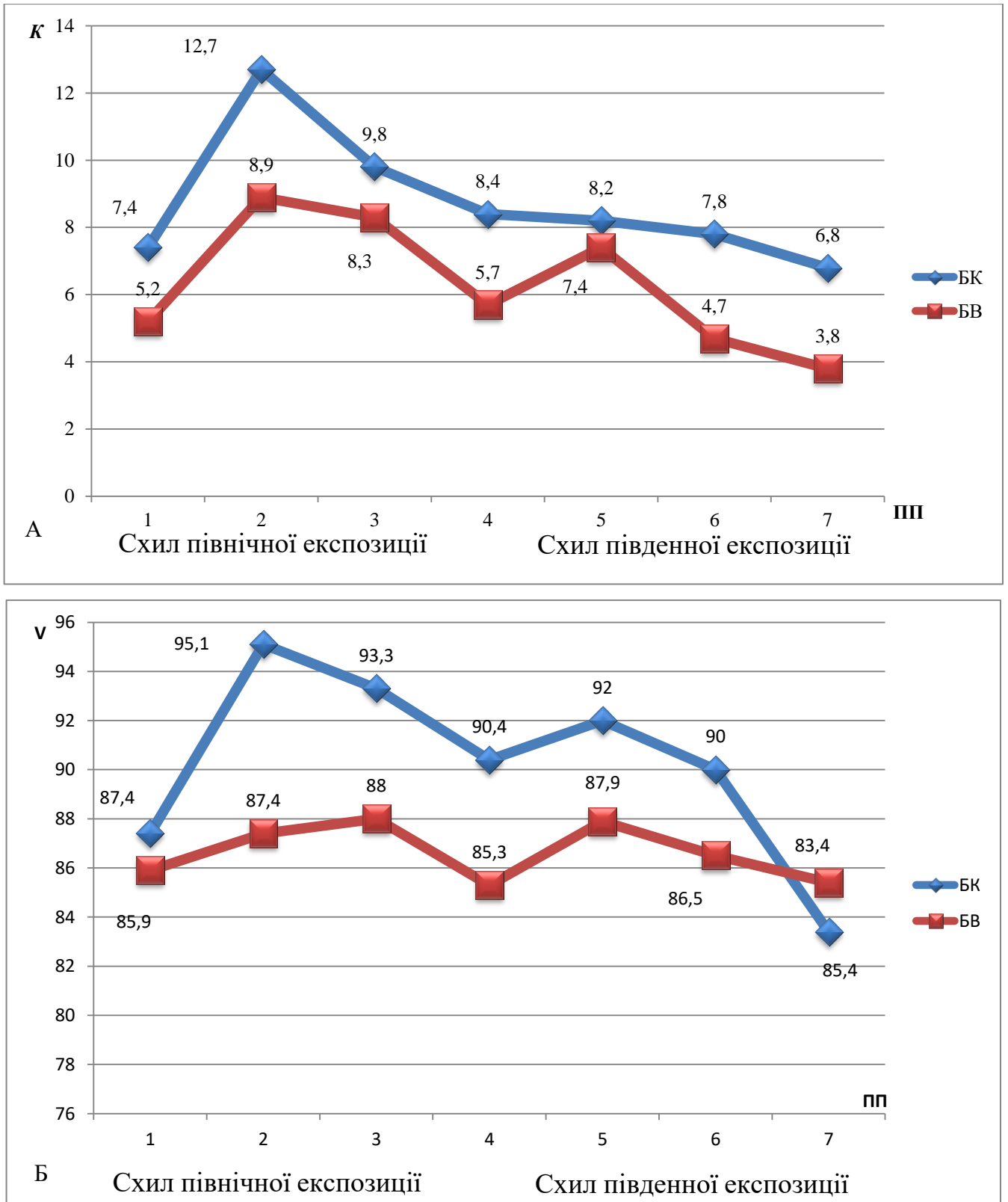


Рис. 6.5. Максимальні значення показників коефіцієнта структурності (А) та водостійкості структурних агрегатів (Б) ґрунтів досліджуваних об'єктів.

1, 7 – верхня третина; 2, 6 – середня третина; 3, 5 – нижня третина; 4 – тальвег.

Лісові чорноземи під обома варіантами байрачних лісів належать до багатогумусових ґрунтів.

Отже, вміст гумусу в верхніх горизонтах досліджуваних ґрунтів змінюється від середнього (степова цілина) до високого (байраки). Гумусовий горизонт на всіх пробних площах потужний, профільний розподіл гумусу поступово спадний. Ступінь гуміфікації органічних речовин змінюється від високого і дуже високого (байрак «Капітанівський» і степова цілина) до середнього (байрак Військовий). Тип гумусу переходить від гуматного (степова цілина, байрак Капітанівський) до фульватно-гуматного (байрак «Військове»). Вміст негідралізованого залишку на 3 пробних площах низький і середній. Під впливом лісової рослинності в байраках гумусний стан ґрунтів покращується, а саме, загальний вміст та запаси гумусу в 20-ти см шарі змінюються від середніх до високих, а тип гумусу – від гуматного до фульватно-гуматного.

Отже, екологічні властивості едафотопів обох варіантів досліджуваних байраків мають значно вищі показники гумусового і агрегатного станів та водостійкості структурних агрегатів ніж властивості еталонних чорноземів звичайних степової цілини (табл. 6.1).

Наші дослідження показали, що байрачні ліси південно-східної України мають едафотопи з надзвичайно високими комплексними показниками. Для збереження та охорони байрачних лісів, які відіграють роль найважливіших ключових компонентів у екологічній мережі південно-східної України, їх охорона та подальша діагностика повинні здійснюватися на державному рівні. Ми вважаємо за необхідне надати байраку «Капітанівський» статусу заповідного урочища як резерву природно-заповідного фонду та байраку «Військове» надати статусу заповідного урочища у складі Регіонального ландшафтного парку Солонянського району.

Основні публікації дисертанта за матеріалами розділу:

41. Божко К. М. Байрачні ліси України як еталон лісових чорноземів, їхня деградація та її припинення. *Сучасний стан тунттового покриву України та шляхи забезпечення його сталого розвитку на початку 21-го століття*: тез. доп. міжнар.

наук.-практич. конф., присвяч. 50-річчю з дня створ. Інституту ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського, 18 травня 2006 р. Харків, 2006. С. 71.

44. Божко К. М. Дубина А. О., Мацюк В. О. Вплив байрачних лісових біогеоценозів на гумусовий стан ґрунтів в умовах степу. *Екологія та ноосферологія*. 2020. Т. 31, № 2. С. 33–38. Doi: 10.15421/031906B.

46. Божко К. М. Дослідження та збереження природних байрачних екосистем. «Відновлення порушених природних земель»: тез. доп. V міжнар. наук. конфер., 15 травня 2014 р., Донецьк, С. 36–37.

48. Божко К. М. Екологічні та мікроморфологічні особливості ґрунтоутвірних процесів байрачних едафотопів колишньої порожистої частини Дніпра. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель*. 2012. Вип. 41. С. 50–58.

50. Божко К. М. Еколого-біологічна характеристика північного варіанта байрачних лісів південно-східної України. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Біологія. Екологія*. 2007. Вип. 15, Т. 1. С. 3–8.

51. Божко К. М. Еколого-мікроморфологічна характеристика едафотопів північних байраків південно-східної України. *Екологічні дослідження лісових біогеоценозів степової зони України*: матеріали II міжнародної наукової конференції 14–15 листопада. Дніпро, 2018. С. 19–22.

52. Божко К. М. Еколо-мікроморфологічні та фізичні характеристики основних педонів катени байраку «Військовий». *Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель*. 2014. Вип. 43. С. 76–87.

53. Божко К. М. Сухацька І. Ю. Мікроморфологічна та еколого-біологічна характеристика едафотопів байрачних лісів південного варіанта південно-східної України. *Розвиток України в XXI столітті: економічні, соціальні, екологічні, гуманітарні та правові проблеми*: тез. доп. X ювіл. міжнар. наук.-практич. інтерн.-конф.: червень 2011 р. Тернопіль, 2011. С. 10–12.

56. Божко К. М. Мікроморфологічні та фізичні властивості ґрунтів південних байраків Дніпропетровської області. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Біологія. Екологія*. 2014. Вип. 22, Т. 1. С. 38–45.

196. Bozhko , K., Bilova N. The influence of the slope exposure on the soil aggregation and structure, water stability of aggregates, and ecological microstructure formation of the ravine forest soils in Pre-Dnipro region (Ukraine). *Ekologia (Bratislava)*. 2020. Vol. 39(2). P. 116–129. DOI: 10.2472/eko-2020-0009.

ВИСНОВКИ

У дисертації викладено результати дослідження екологічних і мікроморфологічних властивостей едафотопів південного варіанта байрачних лісів південно-східної України на прикладі байраку «Військове» порівняно з відповідними властивостями північного варіанта байрачних лісів на прикладі байраку «Капітанівський».

1. Мікроморфологічні дослідження ґрунтів байраку «Капітанівський» виявили, що найпотужніший шар пухкого, агрегованого мікроскладення спостерігається в ґрунтах середньої третини північної експозиції, тальвезі і нижніх третинах обох експозицій, для яких характерні свіжі та вологуваті лісорослинні умови. Дослідження виявили значну агрегованість верхніх горизонтів ґрунтових профілів, майже повну відсутність неагрегованого матеріалу. Характер структуроутворення, насамперед, зоогенного походження. Здебільшого копролітового характеру агрегати містять добре перероблені рослинні залишки, наявні також активні процеси гуміфікації. Міжагрегатні пори каналоподібні, розгалужені, утворюють єдину мережу пустот. Площа видимих пор 35–45 %. У міжагрегатних порах трапляються викиди дрібних безхребетних.

2. Найвищі показники коефіцієнта структурності (K) (12,74 та 9,45) та вмісту агрономічно цінної фракції (74,09 % та 73,15 %) ґрунтів байраку «Капітанівський» характерні для свіжої липово-ясеневої діброви із зірочником та свіжої липово-ясеневої діброви з широкотрав'ям середньої та нижньої третини північної експозиції відповідно. Найнижчі показники K властиві сухуватій пакленово-ясеневій діброві верхньої третини південної експозиції. Максимальний показник водостійкості структурних агрегатів (V) теж у свіжої липово-ясеневої діброви із зірочником (95,07 %) та дуже високий (93,27 %, 92,03 %) на нижніх третинах північної та південної експозицій відповідно. Найменше значення показника V (83,43 %) характерне для верхньої третини схилу південної експозиції – сухуватої пакленово-ясеневої діброви.

3. Потужність гумусового горизонту ґрунтів байраку «Капітанівський» найвища в тальвезі байраку, пробних площах середньої та нижньої третин північної експозиції (90 см та 87 см). Менша потужність гумусового горизонту на середній та нижній

третині схилу південної експозиції (85 см та 82 см). У верхньому горизонті ґрунтового профілю свіжої липово-ясеневої діброви загальний уміст гумусу високий – 8,83 %. Запаси гумусу також високі – 165,0 т/га. Профільний розподіл гумусу поступово спадний. Ступінь гуміфікації змінюється від високого до дуже високого (34,0–61,0 %). Тип гумусу – гуматний.

4. Мікроморфологічна структура досліджуваних ґрунтів байраку «Військове» свідчить, що верхні гумусові горизонти дуже добре структуровані та гуміфіковані. Колір мікрошліфів темно-бурий майже чорний, обумовлений гумусо-глинистою плазмою. Продукти гуміфікації і мінералізації надають ґрунтовій масі бурого відтінку і, таким чином, характеризують інтенсивність процесу розкладання. Деяка неоднорідність мікробудови обумовлена великою кількістю рослинних залишків. Різний ступінь гуміфікації, наявність повністю мінералізованих залишків, переважно мулевий тип гумусу вказують на високу швидкість та активність процесів розкладення рослинних залишків. Площа видимої пористості складає 30–40 %.

5. Найвищі показники коефіцієнта структурності (8,87 та 8,25) та вмісту агрономічно цінної фракції (72,07 % та 71,09 %) ґрунтів байраку «Військове» характерні для свіжої пакленової діброви з яглицею середньої та нижньої третини північної експозиції відповідно. Найнижчі показники K (3,79) властиві свіжуватій пакленовій діброві з бугилою верхньої третини південної експозиції. Найвищі показники водостійкості структурних агрегатів V (88,01 % та 87,93 %) характерні теж для свіжої пакленової діброви з яглицею нижніх третин північної та південної експозиції відповідно.

6. Потужність гумусового горизонту найбільша в делювіальних ґрунтах тальвезі байраку «Військове», пробних площах середньої та нижньої третин північної експозиції (79 см та 76 см). У верхньому горизонті ґрунтового профілю свіжої пакленової діброви з яглицею загальний уміст гумусу високий – (9,3 %). Запаси гумусу в горизонті 0–20 см також високі (180 т/га). Профільний розподіл гумусу поступово спадний. Тип гумусу змінюється від гуматного до фульватно-гуматного, ступінь гуміфікації з глибиною ґрунтового розрізу змінюється від високого до середнього (36,7–29,1).

7. Дослідження властивостей едафотопів виявили, що в типах лісу північного варіанта байраку (Dac) порівняно з типами (Dn) південного варіанта байраків вища агрегованість ґрунтів, вищі показники водостійкості структурних агрегатів, більша потужність гумусових горизонтів ґрунтових профілів на аналогічних ділянках схилів. Уміст гумусу в поверхневих горизонтах значної різниці не має. Тобто структурний та гумусовий стан кращий у ґрунтах північного варіанта, що зумовлено особливостями кліматичних умов і, як наслідок, багатшим флористичним складом та відповідною структурою комплексу ґрунтових безхребетних.

8. Отримані нами дані підтвердили положення професорів О. Л. Бельгарда та А. П. Травлєєва, що ліси в степовій зоні, на відміну від лісової зони, позитивно впливають на комплексні властивості ґрунту. Байрачні чорноземи характеризуються активним біогенним мікроструктуруванням, результатом якого є значна агрегованість та пухкість мікроструктури.

9. Структура природних байрачних екосистем характеризується таким поєднанням едифікаторів, асектаторів, екотопу та мікрокліматичних умов існування, що сформувало стійкі байрачні біогеоценози з активними ґрунтоутвірними процесами, які є вдалим прикладом при створенні штучних лісів. Для стимуляції сільватизації в захисних лісосмугах, що є єдиним потужним та ефективним засобом боротьби з дефляцією, необхідні дії, спрямовані на моделювання структурно-функціональної організації байрачних лісових екосистем, охорону, відновлення і загалом потребують постійної уваги та контролю.

Рекомендації щодо практичного використання здобутих результатів

Для збереження й охорони байрачних лісів, які відіграють роль найважливіших ключових компонентів екологічної мережі південно-східної України, їх охорона і подальша діагностика повинні здійснюватися на державному рівні. Вважаємо за необхідне рекомендувати надати байраку «Капітанівський» статусу заповідного урочища як об'єкту природно-заповідного фонду та байраку «Військове» надати статусу заповідного урочища у складі Регіонального ландшафтної парку Солонянського району.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексеев Ю. Е., Бельгард А. Л., Губанов И. А. Растительный и почвенный покров Присамарья Днепропетровского. Днепропетровск : ДГУ, 1986. 64 с.
2. Апостолов Л. Г., Лиховидов В. Е. Биотопическое распределение муравьев в лесах Присамарья. *Вопросы степного лесоведения и охраны природы*. Вып. 6. Днепропетровск : ДГУ, 1976. С. 139–145.
3. Апостолов Л. Г. Вредная энтомофауна в лесных биогеоценозах центрального Приднепровья. Киев : Вища шк., 1981. 230 с.
4. Апостолов Л. Г. Вредная энтомофауна лесных биогеоценозов юго-востока Украины. Харьков : ХГУ, 1970. 52 с.
5. Афанасьева Е. А. Чернозёмы среднерусской возвышенности. Москва ; Ленинград : Наука, 1966. 242 с.
6. Балалаев А. К. Варианты вычисления информационной энтропии цифровых почвенных изображений для эколого-микроморфологического анализа. *Екологія та ноосферологія*. 2004. № 1–2, т. 15. С. 96–112.
7. Балалаев О. К. Досвід застосування комп'ютерних технологій у морфометричних дослідженнях ґрунтових мікрошліфів. *Ґрунтознавство*. 2002, № 1–2, т. 2. С. 88–96.
8. Барановський Б. О. Аналіз флористичного різноманіття річкових долин Присамар'я на сучасному етапі досліджень. 2008. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель*. Вип. 12 (37). С. 91–94.
9. Барсов В. А. Некоторые данные о фауне чешуекрылых байрачных лесов порожистой части Днепра. *Вопросы степного лесоведения*. 1968. С. 174–176.
10. Бекаревич Н. Е., Кречун З. А. Водопрочность почвенной структуры и определение её методом агрегатного анализа. *Методика исследований в области физики почв*. Ленинград : ВАСХНИЛ, 1964. С. 132–164.
11. Белова Н. А. Морфологическое строение чернозема байрачного на мониторинговом профиле Присамарского биогеоценологического стационара.

Вопросы степного лесоведения и научные основы лесной рекультивации земель. 1985. С. 37–44.

12. Белова Н. А. Охрана байрачных почв как эталонов черноземного типа почвообразования под лесной растительностью в степи. *Исчезающие и редкие растения, животные и ландшафты Днепропетровщины.* 1983. С. 61–71.

13. Белова Н. А. Симметричность и аналоговые типы лесного почвообразования в степи в микроморфологическом освещении. *Екологія та ноосферологія.* 1999. Т. 8, № 4. С. 71–76.

14. Белова Н. А. Экзогенетическая патология микроморфологического строения лесных почв в степи. *Екологія та ноосферологія.* 1999. Т. 6, № 1–2. С. 172–176.

15. Белова Н. А. Экология, микроморфология, антропогенез лесных почв степной зоны Украины. Днепропетровск: Издательство Днепропетровского госуниверситета, 1997. 263 с.

16. Белова Н. А. Эколого-микроморфологические аспекты черноземного почвообразования в байрачных лесах степной зоны Украины. *Екологія та ноосферологія.* 1995. № 1–2, т. 1. С. 74–90.

17. Белова Н. А., Балалаев А. К. Динамическая микроморфология как новое направление в почвенных исследованиях. *Ґрунтознавство.* 2007. № 3–4, Т. 8. С. 26–30.

18. Белова Н. А., Балалаев А. К., Яковенко В. Н. Особенности генезиса порового пространства почв лесных биогеоценозов в условиях Степного Приднепровья. *Ґрунтознавство.* 2006. Т. 7, № 1–2. С. 69–79.

19. Белова Н. А., Травлеев А. П. Естественные леса и степные почвы. Днепропетровск: Издательство Днепропетровского госуниверситета, 1999. 343 с.

20. Белова Н. А., Травлеев А. П. О происхождении кремнеземистой присыпки в почвах степных лесов. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель.* 2012. Вип. 41. С. 3–9.

21. Белова Н. А., Травлеев А. П. Опыт выявления деструктивных лесных сетей на основе микроморфологического тестирования эдафотопов. *Екологія та ноосферологія*. 2001. Т. 10, № 1–2. С. 31–40.
22. Белова Н. А., Травлеев А. П. Пути к объективной оценке жизненности лесного биогеоценоза (к 100-летию со дня рождения А. Л. Бельгарда). *Екологія та ноосферологія*. 2002. Т. 12, № 3–4. С. 4–7.
23. Белова Н. А., Травлеев А. П. Работа прецессионного блока лесного эдафотопа с позиции микроморфологии (выщелачивание, лессиваж, оглинивание). *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*, 2001. Вип. 5. С. 4–11.
24. Белова Н. А., Травлеев А. П. Эволюция и генезис почв под лесными фитоценозами в степи. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2008. Вип. 12 (37). С. 3–9.
25. Белова Н. А., Травлеев А. П. Экологическая полиморфность и гетерогенность лесных эдафотопов в степи. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2002. Вип. 6. С. 4–11.
26. Белова Н. А., Травлеев А. П. Экологический анализ : жизненность лесного биогеоценоза в степи. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2005. Вип. 9. С. 3–7.
27. Бельгард А. Л. Байрачные леса бывшей порожистой части Днепра. *Сб. работ биол. ф-та, ДГУ*, Т. XVIII, вып. 3. 1940. С. 99–104.
28. Бельгард А. Л. Производственная практика по геоботанике: методическое руководство. Днепропетровск : ДГУ, 1974. 78 с.
29. Бельгард А. Л. Лесная растительность юго-востока УССР. Киев : Изд-во КГУ, 1950. Приложение к журналу *Экология и ноосферология*. 2013. Т. 24, № 1–2. 263 с.
30. Бельгард А. Л. О биогеоценоотическом подходе к познанию леса в степи. *Вопросы степного лесоведения*. Днепропетровск : ДГУ, 1968. С. 5–7.
31. Бельгард А. Л. Степное лесоведение. Москва : Лесн. пр-сть, 1971. 336 с.

32. Бельгард А. Л., Травлеев А. П., Бойко В. М. Степное лесоведение – теоретическая основа лесоводства и лесной мелиорации земель. *Вопросы степного лесоведения и лесной рекультивации земель*. 1996. С. 4–18.
33. Бельгард О. Л. Надсамарські байрачні ліси. *Наукові записки: збірник робіт біологічного факультету ДДУ*. Т IX, В.2, 1938. С. 115–128.
34. Берг Л. С. Географические зоны Советского Союза. Москва : Изд-во географической лит., 1952. 511 с.
35. Бессонова В. П. Водопоглощающая способность и макроэлементный состав опада и подстилки природных дубовых биогеоценозов байрачного леса северной степи Украины. *Știința agricolă*, nr. 1. 2018. С. 77–84.
36. Бессонова В. П., Зайцева И. А., Немченко М. В. Дендрофлора урочища «Войскавая балка» (Днепропетровская область). *Фиторазнообразие Восточной Европы*. 2017. Вып. XI, Т. 2. С. 70–75.
37. Бессонова В. П., Ткач В. В., Криворучко А. П. Водний обмін листя *Quercus robur* у протиерозійному насадженні на півдні ареалу виду. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Біологія. Екологія*. 2016. Вип. 24, Т. 2. С. 444–450. doi:10.15421/011660.
38. Білова Н. А., Яковенко В. М., Стрижак О. В. Мікроморфологія лісових ґрунтів степової зони України. *Біогеоценологічні дослідження лісів степової зони України* :колективна монографія. Дніпро, 2016. С. 5–19.
39. Божко Е. Н. Экологическая микроморфология почв в мероприятиях по охране окружающей среды. *Межрегиональные проблемы экологической безопасности*: тез. труд. междунар. симпозиум, 19–21 сентября 2007. Одесса, 2007. С. 7.
40. Божко Е. Н. Экологические, микроморфологические и физические характеристики почв байрачных лесов Украины. «*Наука и образование – 2014*»: тез. док. IX междунар. науч. конфер. студ. и молод. учен., Казахстан, 11 апреля 2014 г. Астана, 2014. С.3768–3772.
41. Божко К. М. Байрачні ліси України як еталон лісових чорноземів, їхня деградація та її припинення. *Сучасний стан ґрунтового покриву України та шляхи*

забезпечення його сталого розвитку на початку 21-го століття: тез. доп. міжнар. наук.-практич. конф., присвяч. 50-річчю з дня створ. Інституту ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського, 18 травня 2006 р. Харків, 2006. С. 71.

42. Божко К. М. Байрачні лісові насадження південно-східної України та їх роль у процесах ґрунтоутворення. *Проблеми фундаментальної і прикладної екології, екологічної геології та раціонального природокористування*: матер. II міжнар. наук.-практич. конф., 12 квітня 2005 р. Кривий Ріг, 2005. С. 33–36.

43. Божко К. М. Мікроморфологічні властивості едафотопів урочища «Військова балка» (Південний варіант байрачних лісів степової зони України). *Ґрунтознавство SoilScience Почвоведение*. 2011. Т. 12, № 3–4 (19). С. 69–77.

44. Божко К. М., Дубина А. О., Мацюк В. О. Вплив байрачних лісових біогеоценозів на гумусовий стан ґрунтів в умовах степу. *Екологія та ноосферологія*. 2020. Т. 31, № 2. С. 65–69. Doi: 10.15421/031906.

45. Божко К. М., Білова Н. А. Ґрунтово-геоботанічна характеристика та мікроморфологічні властивості едафотопів екосистеми «Капітанівський байрак» на прикладі схилу північної експозиції та тальвегу байраку. *Екосистеми, их оптимизация и охрана*. Симферополь, 2010. Вып. 2 (21). С. 181–191.

46. Божко К. М. Дослідження та збереження природних байрачних екосистем. «Відновлення порушених природних земель»: тез. доп. V міжнар. наук. конфер., 15 травня 2014 р., Донецьк, С. 36–37.

47. Божко К. М. Екологічна безпека держави в умовах Присамарського лісового масиву (на прикладі урочища Капітаново). *Економічна безпека держави в умовах інтеграції до світового співтовариства*: матер. міжнар. наук.-практич. конф. 24–25 листопада 2005 р. Дніпропетровськ, 2005. С. 218.

48. Божко К. М. Екологічні та мікроморфологічні особливості ґрунтоутвірних процесів байрачних едафотопів колишньої порожистої частини Дніпра. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2012. Вип. 41. С. 50–58.

49. Божко К. М. Еколого-біологічна і ґрунтово-геоботанічна характеристика південного варіанта байрачних лісів південно-східної України. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель*. 2007, Вип. 11 (36). С. 75–89.

50. Божко К. М. Еколого-біологічна характеристика північного варіанта байрачних лісів південно-східної України. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Біологія. Екологія*. 2007. Вип. 15, Т. 1. С. 3–8.

51. Божко К. М. Еколого-мікроморфологічна характеристика едафотопів північних байраків південно-східної України. *Екологічні дослідження лісових біогеоценозів степової зони України: матеріали II міжнародної наукової конференції 14–15 листопада*. Дніпро, 2018. С. 19–22.

52. Божко К. М. Еколо-мікроморфологічні та фізичні характеристики основних педонів катени байраку «Військовий». *Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель*. 2014. Вип. 43. С. 76–87.

53. Божко К. М., Сухацька І. Ю. Мікроморфологічна та еколого-біологічна характеристика едафотопів байрачних лісів південного варіанта південно-східної України. *Розвиток України в XXI столітті: економічні, соціальні, екологічні, гуманітарні та правові проблеми: тез. доп. X ювіл. міжнар. наук.-практич. інтерн.-конф.: червень 2011 р. Тернопіль, 2011*. С. 10–12.

54. Божко К. М. Мікроморфологічні властивості байрачних едафотопів північного варіанта південно-східної України. *Екологія та ноосферологія*. 2006. Т. 17, № 3–4. С. 64–71.

55. Божко К. М. Мікроморфологічні дослідження едафотопів байрачних лісів південно-східної України. *Типологія лісів степової зони, їх біорізноманіття та охорона: тез. доп. міжнар. наук. конф., 10–15 липня 2005 р. Дніпропетровськ, 2005*. С. 68.

56. Божко К. М. Мікроморфологічні та фізичні властивості ґрунтів південних байраків Дніпропетровської області. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Біологія. Екологія*. 2014. Вип. 22, Т. 1. С. 38–45.

57. Божко К. М. Болотов В. Ю. Мікроморфологія ґрунтів – як галузь ґрунтознавства. *Біосферно-ноосферні ідеї В. І. Вернадського та еколого-економічні*

проблеми розвитку регіонів: матер. V всеукр. наук.-практич. конф., 21–23 квітня 2005 р. Кременчук, 2005. С. 72.

58. Божко К. М. Особливості еколого-мікроморфологічних процесів ґрунтоутворення південних байраків Дніпропетровщини. *IX з'їзд Українського товариства ґрунтознавців та агрохіміків*: тез. доп.. Харків, 2014. С. 13–14.

59. Божко К. М. Особливості мікроморфологічних та фізичних властивостей ґрунтів байрачних лісів південно-східної України. *Від геології до біосферології. Проблеми сьогодення, майбутні перспективи (до 70-річчя від дня народження професора Мороза С. А.)*: матер. всеукр. наук. конф., 21–23 лютого 2007 р. Київ, 2007. С. 33.

60. Булахов В. Л., Бобылев Ю. П., Константинова Н. Ф. Земноводные и пресмыкающиеся и их роль в жизни лесов. *Вопросы степного лесоведения и охраны природы*. Дніпропетровськ : ДГУ, 1977. С. 124–130.

61. Булахов В. Л. Млекопитающие степных лесов и их значение. *Вопросы степного лесоведения и охраны природы*. Днепропетровск : ДГУ, 1977. С. 138–143.

62. Булахов В. Л. Губкин А. А. Современное состояние орнитофауны Днепропетровщины. *Праці Укр. орнітол. тов-ва*. Київ : Ін-т зоології НАН України, 1996. Т. 1. С. 3–18.

63. Вадюнина А. Ф., Корчагина З. А. Методы исследования физических свойств и ґрунтов. Москва : Высш. шк., 1973. 395 с.

64. Вишневський В. І., Косовиць О. О. Гідрологічні характеристики річок України. 2003. 324.

65. Гагарина Е. И. Микроморфометрический метод исследования почв. Санкт-Петербург, 2004. 156 с.

66. Гиляров М. С. Зоологический метод диагностики почв. Москва : Наука, 1965. 273 с.

67. Глинка К. Д. Деградация и подзолистый процес. *Почвоведение*. 1924. № 3–4.

68. Горбань В. А. К методике изучения диэлектрической проницаемости почв (на примере почв байрачных лесов северного варианта степной зоны Украины). *Грунтознавство*. 2016. Т. 17 (3–4). С. 90–97.

69. Горбань В. А., Стригіна Т. А., Мандригеля В. М. Особливості структурно-агрегатного складу чорноземів лісових байраку Глибокого. *Грунтознавство*. 2016. Т. 17 (1–2). С. 65–73.

70. Горбань В. А. Фізичний стан ґрунтів як екологічний фактор. *Грунтознавство*, 2006. Т. 7, № 3–4. С. 102–111.

71. Грицан Ю. І., Дубинець Н. В., Помоз Ю. Г. Вплив кліматичних чинників на формування ґрунтової мікробіоти байрачних едафотопів Присамар'я. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель*, 2005. Вип. 9 (34). С. 36–44.

72. Грицан Ю. І. Екологічні основи перетворюючого впливу лісової рослинності на степове середовище. Дніпропетровськ : Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2000. 300 с. Грицан Ю. І. Особенности вертикального распределения температуры воздуха в тальвеге байрака. *Антропогенные воздействия на лесные экосистемы степной зоны*. Дніпропетровськ : ДГУ, 1990. С. 21–24.

74. Гришина Л. А., Орлов Д. С. Система показателей гумусного состояния почв. *Проблемы почвоведения (Советские почвоведы к XI Международному конгрессу почвоведов в Канаде)*. Москва. 1978. С. 41–47.

75. Губкин А. А. К анализу орнитологических комплексов байрачных и пойменных лесов Приднепровья. *Вопросы степного лесоведения и охраны природы*. Днепропетровск : ДГУ, 1972. Вып. 2. С. 85–88.

76. Губкин А. А. Некоторые итоги орнитологических исследований лесных лесных биогеоценозов юго-востока степной Украины. *Вопросы степного лесоведения и лесной рекультивации*. Днепропетровск : ДГУ, 1982. Вып. 13. С. 132–140.

77. Дмитрук Ю. М. Еколого-еволюційний аналіз вмісту літію в ґрунтах. *Грунтознавство*. 2016. Т. 17 (1–2). С. 31–39.

78. Дмитрук Ю. М. Окремі аспекти багатовимірною аналізу еволюції еколого-геохімічного статусу ґрунтів. *Грунтознавство*. 2016. Т. 17 (3–4). С. 15–22.

79. Дністрянський М.С. Етнополітична географія України. Львів : Літопис, видавництво ЛНУ імені Івана Франка, 2006. С. 273.
80. Добровольский Г. В. Методическое руководство по микроморфологии почв. Москва : Изд-во Моск. ун-та, 1983. 69 с.
81. Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь. *Избр. соч.: в 3 т.* М., Л., 1949. Т. 2. С. 163–264.
82. Докучаев В. В. Русский чернозём. *Избр. соч. : в 3 т.* Москва : ГИЗ, 1948. Т. 1. 146 с.
83. Дубина А. А., Шаповал О. Н. Катионообменная способность почв лесных биогеоценозов байрака Капитановского. *Вопросы степного лесоведения и научные основы лесной рекультивации земель.* 1996. С. 78–82.
84. Дубина А. А. Общее количество и групповой состав гумусовых веществ подстилки лесных биогеоценозов юго-восточной Украины. *Вопросы степного лесоведения.* 1973, Вып. 4. С. 26–29.
85. Дубина А. А., Тупика Н. П., Иванова Г. И. Опыт использования показателей группового и фракционного состава гумуса для диагностики лесных почв юго-восточной Украины. *Вопросы биологической диагностики лесных биогеоценозов Присамарья.* Днепропетровск. 1980. С. 61–65.
86. Дубина А. А. Лесная подстилка байрачных лесов правобережного Днестра на Днепропетровщине. *Вопросы степного лесоведения.* Дніпропетровськ : ДГУ, 1968. С. 55–59.
87. Дубина А. О., Якуба М. С. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із курсу «Хімічний аналіз ґрунтів». 2011. Дніпропетровськ. С. 28.
88. Дюшофур Ф. Основы почвоведения / пер. с фр. М. И. Герасимовой. Москва : Прогресс, 1970. С. 341–373.
89. Дядько В. Н. Байрак «Войсковое» как объект рекреационного использования. *Биогеоценологические исследования лесов техногенных ландшафтов степной Украины* (Межвузовский сборник научных трудов). Днепропетровск. 1989. С. 120–125.

90. Екологічний паспорт Дніпропетровської області за 2017 рік / Н. Л. Тішкова, Н. Ю. Шевченко, С. В. Данілова та ін. 2018 р. 287 с.
91. Жук В. Л. Изучение механической роли млекопитающих в процессе изменения естественной радиоактивности почв байрачных дубрав. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2006. Вип. 10(35). С. 143–147.
92. Жуков О.В., Пахомов О.Є., Кунах О.М. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Дощові черв'яки (Lumbricidae): моногр. / за заг. ред. О. Є. Пахомова. Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2007. 371 с.
93. Замесо́ва Т. А. Вплив рийної діяльності сліпака на відновлення протеолітичної активності ґрунтів за умов їх техногенного забруднення. *Ґрунтознавство*. 2016. Т. 17 (3–4). С. 107–111.
94. Заставецький Б. Етногеографічне районування. *Соціально-економічна географія України* : збірник. Львов, 1995. С. 190.
95. Зверковський В. М., Зубкова О. С. Зміни агрохімічних властивостей шахтних порід та штучних ґрунтів під впливом довготривалої. *Ґрунтознавство*. 2016. Т. 17 (1–2). С. 83–89.
96. Зонн С. В. Почва как компонент лесного биогеоценоза. *Основы лесной биогеоценологии*. Москва : Наука, 1964. С. 327–457.
97. Иванько И. А. Фитоклиматическая и биоэкологическая характеристика степных насаждений различных типов световых структур. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія «Біологія. Екологія»*. Дніпропетровськ : ДНУ, 2001. Вип. 9. Т. 2. С. 221–227.
98. Иванько И. А., Балалаев А.К. Анализ влияния световых структур фитоценозов на физикохимические свойства лесных эдафотопов с использованием многомерных статистических методов. *Екологія та ноосферологія*. 2002. Т. 12, № 3–4. С. 72–79.
99. Кармазиненко С. П. Мікроморфологічні дослідження викопних і сучасних ґрунтів України. Київ : Наук. думка. 2010. 117 с.

- 100.** Карпачевський Л. О. Лес и лесные почвы. Москва : Лесн. Пр-сть, 1981. 260 с.
- 101.** Кононова М. М., Бельчикова Н. П. Ускоренные методы определения состава гумуса минеральных почв. *Почвоведение*, 1961 №10. С. 12–16.
- 102.** Коржинский С. И. Северная граница Чернозёмно-степной области восточной полосы Европейской России в ботанико-географическом и почвенном отношении. *Труды общества естествоиспытателей при Казан. ун-те*. 1881. 56 с.
- 103.** Костычев П. А. Почвы чернозёмной области России, их происхождение, состав и свойства. Санкт-Петербург : А. Ф. Девриен, 1886. 230 с.
- 104.** Котович О. В. Важкі метали в підґрунтових водах Присамар'я Дніпровського. *Ґрунтознавство*. 2016. Т. 17 (3–4). С. 98–106.
- 105.** Крашевская В. Й., Пахомов А. Е. Видовой состав и морфологическая характеристика тестацей в байрачных степных лесах Присамарья (Днепровского). *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2005. Вип. 9 (34). С. 101–106.
- 106.** Крупеников И. А. Лесные черноземы как особый вид почв черноземного типа. *Тр. Молд. фил. АН СССР, Почв. ин-т*. 1995. Вып. 1. С. 25–47.
- 107.** Кулик А. Ф. Аллеопатические особенности естественных степных биогеоценозов и байрачных лесов Присамарья. *Кадастровые исследования степных биогеоценозов присамарья Днепровского, их антропогенная динамика и охрана*, 1991. С. 162–166.
- 108.** Кулік А. Ф., Василюк О. М. Ферментативна активність ґрунтів байрачних біогеоценозів Присамар'я. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2011. Вип. 15 (40). С. 20–24.
- 109.** Кульбачко Ю. Л. Особенности распределения представителей герпетобия по склонам байрака различной экспозиции в условиях степного Приднепровья. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*, 2004. Вип. 8(33). С. 230–235.
- 110.** Матвіїшина Ж. М., Кармазиненко С. П., Дорошкевич С. П. Палеогеографічні передумови та чинники змін умов проживання людини на

території України у плейстоцені та голоцені. *Український географічний журнал*. 2017. № 1. С. 19–29.

111. Медведєв В. В. Методологія ефективного моніторингу ґрунтового покриву (на основі аналізу 25-річного європейського досвіду). *Ґрунтознавство*. 2016. Т. 17 (3–4), – С. 5–14.

112. Медведев В. В. Использование микроморфологического метода при изучении уплотнения и разрушения почв. *Микроморфология генетическому и прикладному почвоведению*. Тарту, 1983. С. 14–15.

113. Мірошніченко М. М., Куц О. А. Селективність поглинання важких металів ґрунтом та гуміновими кислотами за різних рівнів рН. *Ґрунтознавство*. 2016. Т. 17 (1–2). С. 74–82.

114. Мочалова Э. Ф. Изготовление шлифов из почв с ненарушенным строением. *Почвоведение*. 1956. №10. С. 46–48.

115. Неронов В. В. Полевая практика по геоботанике в средней полосе Европейской России: метод. пос. Москва : Изд-во Центра охраны дикой природы, 2002. 139 с.

116. Нечта Л. А., Мирош Л. Г. К вопросу о содержании подвижных соединений микроэлементов в почвах байрачных лесов левобережья и правобережья Днепропетровской области. *Вопросы степного лесоведения*, 1968. С. 60–63.

117. Никифоров В. В., Дмитриков В. П. Біокоректування результатів моніторингу природних середовищ. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології* – Харків, 2014. № 1–2. С. 14–17.

118. Никифоров В. В. Структурна організація біогеоценозів і біогідроценозів середнього Придніпров'я (відновлення, охорона та раціональне використання) автореф. дис. д-ра биол. наук: 03.00.16. Дніпропетровськ, 2010. 40 с.

119. Нікорич В. А., Червоногородська І. В. Колористичні критерії s-матриці бурувато-підзолистих оглеєних ґрунтів передкарпаття. *Ґрунтознавство*. 2016. Т. 17 (1–2). С. 49–64.

120. Нікорич В.А., Крижанівський О.М., Шиманський В. Мікроморфологічна будова бурувато-підзолистих оглених ґрунтів Вижницько-Сторожинецького фізико-

географического района Передкарпаття. *Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи)*. Т.4, Вип. 2. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2012. С. 193–197.

121. Олег И. Е. Интегральные критерии лесопригодности и лесовозобновительной способности почв в степной зоне. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2000. Вип. 4. С. 44–47.

122. Орлов Д. С., Гришина Л. А. Практикум по химии гумуса. Москва, 1981. С. 116–118.

123. Парфёнова Е. И., Ярилова Е. А. Минералогические исследования в почвоведении. Москва : Изд-во АН СССР, 1962. 198 с.

124. Парфёнова Е. И., Ярилова Е. А. Руководство к микроморфологическим исследованиям в почвоведении. Москва : Наука, 1977. 197 с.

125. Пасічний Г. В. Фізична та економічна географія Дніпропетровської області. Дніпропетровськ : ДДУ, 1992. 177 с.

126. Пахомов А. Е. Влияние роющей деятельности млекопитающих на аминокислотный состав почв байрачных дубрав степной Украины. *Вопросы степного лесоведения и научные основы лесной рекультивации земель*. 1985. С. 80–86.

127. Пахомов А. Е. Влияние роющей деятельности слепыша на состав почвенных животных в байрачных лесах и искусственных плакорных насаждениях Присамарья. *Вопросы степного лесоведения*, 1979, Вип. 9. С. 79–85.

128. Пахомов А. Е. Роющая деятельность мышевидных грызунов как зоогенный фактор формирования биоразнообразия растительных сообществ в байрачных дубравах степной зоны Украины. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*, 2004. Вип. 8(33). С. 135–141.

129. Пачоский И. К. Очерк растительности Днепровского уезда Таврической губернии. *Зап. Новороссийского о-ва естествоисп.* Одесса, 1918. Т. 31. С. 123–146.

130. Пачоский И. К. Стадии развития флоры. *Вестник естествознания*. 1918. № 8. С. 76–92.

- 131.** Пилипенко А. Ф. Антропогенная динамика почвенной мезофауны в мониторинговых участках центрального Степного Приднепровья / А. Ф. Пилипенко, В. А. Барсов, Ю. Б. Смирнов, А. М. Кораблев. Биомониторинг лесных экосистем степной зоны. Дніпропетровськ : ДГУ, 1992. С. 165–177.
- 132.** Пономаренко А. Л. О консортивных связях птиц с липой мелколистной и кленом полевым в липо-ясеновых дубравах степного Приднепровья. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивуації земель*, 2000. Вип. 4. С. 124–130.
- 133.** Приходько Г. Ф. Климат Украины / под ред. Г. Ф. Прихотько, А. В. Ткаченко, В. Н. Бабиченко. Ленинград: Гидрометеиздат, 1967. 413 с.
- 134.** Раменский Л. Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. Москва : Сельхозгиз, 1938. 620 с.
- 135.** Ревут И. Б. Почва о себе (Современный взгляд на механический состав и структуру почвы). Москва : Знание, 1965. 47 с.
- 136.** Рейнгард Л. В., Булик И. К. Некоторые данные о почвенных простейших в байрачных лесах Присамарья. *Вопросы степного лесоведения*, 1968. С. 171–173.
- 137.** Роде А. А. Основы учения о почвенной влаге. Ленинград : Гидрометеиздат, 1965. Т. 1, 1969.
- 138.** Рупрехт Ф. И. Геоботанические исследования о чернозёме. *Прил.к 10-му т. Зап. Импер. Акад. наук*. Санкт-Петербург, 1866.
- 139.** Сайко В. Ф. Проблемы рационального використання земельного фонду України. Київ: Урожай, 1966. 127 с.
- 140.** Самохвалова В. Л., Скрильник Є. В., Шедей Л. О. Прогнозування рівнів вмісту мікроелементів і важких металів у ґрунтах різного генезису для оцінювання їх екологічних та продукційних функцій. *Екологія та ноосферологія*. 2016. Т. 27 (1–2). С. 72–78.
- 141.** Семенюта А. Н. Климат юго-востока УССР. *Науч. Зап. ДГУ*. Днепропетровск, 1948. Т. 30. С. 181–185.
- 142.** Сибирцев Н. М. Почвоведение. Санкт-Петербург, 1914. 503 с.

143. Сидельник Н. А. Краткая естественноисторическая характеристика степной зоны Украины в границах маршрутов экспедиции. Искусственные леса степной зоны Украины. Харьков: ХГУ, 1960. С. 85–131.

144. Скородумов А. С. К методике изучения лесной подстилки. *Проблемы современного почвоведения*, 1940. сб. X.

145. Смага І. С. Проблеми діагностики елементарних ґрунтових процесів і профільно-диференційованих ґрунтів у Передкарпатті. *Ґрунтознавство*. 2016. Т. 17 (1–2). С. 40–48.

146. Смирнов Ю. Б. Динамик численности почвообитающих беспозвоночных в байрачных дубравах Присамарья. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*, 2003. Вип. 7(32). С. 202–206.

147. Смирнов Ю. Б. Изменение биоразнообразия почвенных беспозвоночных в эталонной байрачной дубраве. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*, 2006. Вип. 10 (35). С. 165–169.

148. Соболев С. С. Развитие эрозионных процессов на территории Европейской части СССР и борьба с ними. Москва : Изд-во АН СССР, 1948. 310 с.

149. Соколовский А. Н. Сельскохозяйственное почвоведение. Москва : Сельхозиздат, 1956. 357 с.

150. Стадниченко В. Г. Почвенные условия района Старо-Бердянской и Алтагирской лесных дач. *Сборник работ биологического факультета. Научные записки*. 1953. Т. С. 27–36.

151. Стадниченко В. Г. Почвы Велико-Анадольского леса. *Велико-Анадольский лес*. Харьков : ХГУ, 1955. Т. 48. С. 55–65.

152. Стрижак О. В. Вплив екологічних факторів на мікроморфологічний стан лісового ґрунтоутворення в степу: автореф. дис. канд. биол. наук: 30.00.16. Дніпропетровськ, 2013. 20 с.

153. Сукачев В. Н. Динамика лесных биогеоценозов. *Основы лесной биогеоценологии*. 1964. С. 458–487.

154. Сукачѐв В. Н. Идея развития в фитоценологии. *Советская ботаника*. 1942. № 1–3. С. 5–17.

- 155.** Сус Н. И. Защитное лесоразведение. Москва ; Ленинград : Гослестехиздат, 1948. 67 с.
- 156.** Тарасов В. В. Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Судинні рослини. Біолого-екологічна характеристика видів / за ред. А. П. Травлєєва. Дніпропетровськ : видавництво ДНУ, 2005. 275 с.
- 157.** Таргульян В. О. Взаимодействие почвы и среды: почва-поколов. *Изучение и освоение природной среды*. Москва : Наука, 1976. С. 150–164.
- 158.** Топчиев А. Г. Зооэкологическое изучение байрачных лесов на Днепропетровщине. *Вопросы степного лесоведения*. 1968. С. 141–144.
- 159.** Травлєєв А. П. Вопросы генезиса и свойств лесных биогеоценозов Присамарья. *Вопросы степного лесоведения*. Днепропетровск : ДГУ, 1972. Вып. 8. С. 40–46.
- 160.** Травлєєв А. П. Количество и групповой состав почвенного гумуса в некоторых лесных биогеоценозах степной зоны Украины и Молдавии. *Вопросы степного лесоведения*. Днепропетровск. 1968. С. 89–93.
- 161.** Травлєєв А. П., Белова Н. А. Мониторинг элементарных почвенных процессов, их влияние на микроморфологическое строение лесных почв в степи. *Мониторинговые исследования биогеоценологических катен степной зоны*. 1995. С. 4–12.
- 162.** Травлєєв А. П., Белова Н. А., Боговин А. В. Байрачные леса бывшей порожистой части Днепра – составная часть экологической сети юга Украины. *Екологія та ноосферологія*. 2005. Т. 16, № 3–4. С. 75–94.
- 163.** Травлєєв А. П., RecioEspej J. M., Белова Н. А., Микроморфология лессеважных процессов в байрачных лесных черноземах степной зоны Украины. *Ґрунтознавство*, 2007. Т. 8, № 1–2. С. 5–24.
- 164.** Травлєєв Л. П. К постановке лесо-гидрологических исследований Присамарья. *Вопросы лесоведения и охраны природы*. Днепропетровск: ДГУ, 1972. Вып. 2. С. 16–22.

- 165.** Травлеев Л. П. Особенности локального увлажнения эдафотопов в байрачных лесах и их геолого-гидрологическая характеристика. *Вопросы степного лесоведения и охраны природы*. Дніпропетровськ : ДГУ, 1977. Вып. 7. С. 31–39.
- 166.** Тупика Н. П. О групповом и фракционном составе гумуса лесных почв Присамарья. *Вопросы степного лесоведения* (Труды Комплексной экспедиции ДГУ. Вып. 4) . Днепропетровск. 1973. С. 34–37.
- 167.** Устиновская Л. Т. Лесонасаждения в степи. *Вопросы лесоведения и лесоводства* : (Доклады на V Всемирном лесном конгрессе). Москва, 1960. С. 18–22.
- 168.** Холодна А. С. Ґрунтові чинники заплавних ґрунтів, які лімітують зростання енергетичних культур. *Ґрунтознавство*. 2016. Т. 17 (3–4). С. 43–49.
- 169.** Цветкова Н. М. Методичні вказівки до виконання практичних робіт із курсу «Біометрія». Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2010. 48 с.
- 170.** Цветкова Н. Н., Дубина А. А. Металлы в эдафотобах байрачных лесов юго-востока Украины. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель*. 2010. Вип. 14 (39). С. 49–55.
- 171.** Чорний С. Г., Волошенюк А. В. Оцінка протидефляційної ефективності технології No-till в умовах південного степу України. *Ґрунтознавство*. 2016. Т. 17(3–4). С. 50–63.
- 172.** Шоба С. А., Иванов Э. В., Бганцов В. Н. Микрофотометрия шлифов почв. *Вестник Моск. ун-та*. 1981. №3. С. 11–18.
- 173.** Ющук Е. Д. Микроморфологические особенности почв степных биогеоценозов Кривбасса. *Кадастровые исследования степных биогеоценозов Присамарья Днепровского, их антропогенная динамика и охрана*. Днепропетровск: ДГУ, 1991. С. 130–134.
- 174.** Яковенко В. М. Вплив делювіальних процесів на макро- та мікроморфологію байрачних лісових ґрунтів. *Ґрунтознавство*. 2014. Т. 15, № 3–4. С. 70–85.
- 175.** Яковенко В. М. Макро- та мікроморфологічна диференціація гумусово-аккумулятивного горизонту лісових ґрунтів. *Ґрунтознавство*. 2016. Т. 17 (3–4). С. 64–80.

- 176.** Яковенко В. М. Мікроморфологічна діагностика чорноземів Присамар'я. *Ґрунтознавство*. 2008. Т.9, №3–4. С. 119–127.
- 177.** Яковенко В. М. Мікроструктура ґрунтів лісових екосистем Присамар'я Дніпровського. *Науковий вісник Чернівецького університету*. Чернівці, 2004. Вип. 194. Біологія. С.170–177.
- 178.** Яковенко В. М., Білова Н. А. Морфологія лісового байрачного ґрунтоутворення на делювіальних суглинках. *Ґрунтознавство*. 2015. Т. 16 (3–4). С. 5–17.
- 179.** Яковенко В. Н. Вопросы методики изготовления прозрачных шлифов структурных агрегатов почв. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2000. Вип. 4. С. 148–152.
- 180.** Яковенко В. Н. Микроморфология структурных агрегатов почв лесных культурбиогеоценозов. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2001. Вип. 5. С. 112–116.
- 181.** Яковенко В. Н. Микростроение зоогенных агрегатов лесных почв юго-востока Украины. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. Дніпропетровськ, 2004. Вип.8. С. 37–46.
- 182.** Яковенко В. Н. Особенности зоогенного структурообразования лесных черноземов байрачных лесов Присамарья. *Екологія та ноосферологія*. 1999. Т.8. №4. С.77–82.
- 183.** Яковенко В. М. Екологічна роль біогенного мікроструктурутворення лісових едафотопів південного сходу України: автореф. дис. к-та біол. наук: 03.00.16. Дніпропетровськ, 2003. 20 с.
- 184.** Якуба М. С. Характеристика лісової підстилки біогеоценозів Присамар'я Дніпровського. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2004. Вип. 8. С. 47–54.
- 185.** Ярилова Е. А., Самойлова Е. М., Полякова А. Н. Микроморфологическая диагностика почв и почвообразовательных процессов. Москва : Наука, 1983. С. 130–152.

186. Ярилова Е. А., Белова Н. А., Глебова Е. А. Особенности микростроения искусственных почвогрунтов на участках лесной рекультивации Западного Донбасса. *Вопросы степного лесоведения, биогеоценологии и охраны природы*. Днепропетровск : ДГУ, 1979. С. 28–34.

187. Badorreck A., Gerke H.H., Hüttl R.F. Morphology of physical soil crusts and infiltration patterns in an artificial catchment. *Soil Tillage Res.* 2013. Vol. 129. P. 1–8.

188. Bartz M.L.C., Pasini A. & Gardner Brown G. Earthworms as soil quality indicators in Brazilian no-tillage systems. *Applied Soil Ecology.* 2013. Vol. 69. P. 39–48.

189. Becze-Deák J., Langohr R., Verrecchia E.P. Small scale secondary CaCO₃ accumulations in selected sections of the European loess belt. Morphological forms and potential for paleoenvironmental reconstruction. *Geoderma.* 1997. Vol. 76, № 3–4. P. 221–252.

190. Belova N. A. Forest soils of Samara Dneprovsky river basin: their ecology, pedogenesis and evolution. *Ecology of industrial region. An international journal.* 1996. Vol. № 1–2. P. 1–9.

191. Belova N. A. Micromorphology of chernozems of steppe Pridneprove. Soil micro morphology. *10 th international working meeting on soil micromorphology.* Moscow, 1996. P. 1–2.

192. Belova N. A. [Soil-vegetation biodiversity]. Soil-vegetation biodiversity under the antropo zoogenic in steppe biomes of East-Southern Ukraine. *Ecology of Industrial Regions.* 1995. Vol. 1(1–2). P. 1–9.

193. Bilova N. A., Yakovenko V. N. Micromorphological characteristic of artificial soils in forest ecosystems of destructive areas of Ukraine. *Environment workshops 2010. «Environmental situation in east-Europe: scientific development, current problems and future actions».* 2010.

194. Bimüller C., Dannenmann M., Tejedor J., Margit von Lützwow, Buegger, F., Meier, R., Haug, S., Schroll, R., Kögel-Knabner, I., Prolonged summer droughts retard soil N processing and stabilization in organo-mineral fractions. *Soil Biol. Biochem.* Vol. 68. 2014. P. 241–251.

195. Bogner C., Bauer F., Trancón y Widemann, B., Viñan P., Balcazar L.,

Huwe B., Quantifying the morphology of flow patterns in landslide-affected and unaffected soils. *J. Hydrol.* Vol. 511. 2014. P. 460–473.

196. Bozhko K., Bilova N. The influence of the slope exposure on the soil aggregation and structure, water stability of aggregates, and ecological microstructure formation of the ravine forest soils in Pre-Dnipro region (Ukraine). *Ekologia (Bratislava)*. 2020. Vol. 39(2). P. 116–129. DOI: 10.2472/eko-2020-0009.

197. Buza A. K. & Divos F. Spruce tree fighting back – study of honey fungus infection. *Folia Oecologica*. 2016. Vol. 42. P. 204–207.

198. Churchman G.J. The key role of micromorphology in studies of the genesis of clay minerals and their associations in soils and its relevance to advances in the philosophy of soil science. *Turk. J. Earth Sci.* 2013. Vol. 22. P. 376–390.

199. Devos Y. Wouters B., Vrydaghs L., Tys D., Bellens T., Schryvers A. A soil micromorphological study on the origins of the early medieval trading centre of Antwerp (Belgium). *Quat. Int.* 2013. Vol. 315. P. 167–183.

200. Dorji T., Odeh I.O.A., Field D.J., Baillie I.C. Digital soil mapping of soil organic carbon stocks under different land use and land cover types in montane ecosystems, Eastern Himalayas. *Forest Ecol. Manag.* 2014. Vol. 318. P. 91–102.

201. Epelde L., Becerril J.M., Alkorta I. & Garbisu C. Adaptive long-term monitoring of soil health in metal phytostabilization: Ecological attributes and ecosystem services based on soil microbial parameters. *International Journal of Phytoremediation*. 2014. Vol. 16. P. 971–981.

202. Feng Q., Endo K.N., Guodong C., Soil carbon in desertified land in relation to site characteristics. *Geoderma*. 2002. Vol. 106. P. 21–43.

203. Gáfriková J., Hanajík P. & Zvarík M. Determination of Organic Fractions and Enzymatic Activity in Forest Spruce Soil of Tatra National Park. *Ekológia (Bratislava)*. 2018. Vol. 37(4). P. 328–337. DOI:10.2478/eko-2018-0024.

204. Gong P., Wang X.-P., Xue Y.-G., Xu B.-Q., Yao T.-D. Mercury distribution in the foliage and soil profiles of the Tibetan forest: Processes and implications for regional cycling. *Environ. Pollut.* 2014. Vol. 188. P. 94–101.

205. He Z.L., Yang X.E., Baligar V.C., Calvert D.V. Microbiological and

Biochemical Indexing Systems for Assessing Quality of Acid Soils. *Adv. Agron.* 2003. Vol. 78. P. 89–138.

206. Huang D., Wang K., Wu W.L. Dynamics of soil physical and chemical properties and vegetation succession characteristics during grassland desertification under sheep grazing in an agro-pastoral transition zone in Northern China. *J. Arid Environ.* 2007. Vol. 70. P. 120–136.

207. Jangorzo N.S., Schwartz C., Watteau F. Image analysis of soil thin sections for a non-destructive quantification of aggregation in the early stages of pedogenesis. *Eur. J. Soil Sci.* 2013.

208. Júdová J., Kanianska R., JaĎuĎová J., Kizeková. M. & Makovníková J. The Contingency of Soil Microorganisms and the Selected Soil Biotic and Abiotic Parameters Under Different Land-Uses. *Ekológia (Bratislava)*. 2019. Vol. 38(2). P. 101–116. DOI:10.2478/eko-2019-0008.

209. Khormali F., Ghergherechi S., Kehl M., Ayoubi S. Soil formation in loess-derived soils along a subhumid to humid climate gradient, Northeastern Iran. *Geoderma*. 2012. Vol. 179–180. P. 113–122.

210. Kubiena W. L. *Micropedology*. Ames Joba, 1938.

211. Le Guillou C., Angers D.A, Maron P.A., Leterme P., Menasseri-Aubry S. Linking microbial community to soil water-stable aggregation during crop residue decomposition. *Soil Biol. Biochem.* 2012. Vol. 50. P. 126–133.

212. María C. Zúñiga, Alexander Feijoo M., Heimar Quintero, Narli J. Aldana, & Andrés F. Carvajal. Farmers' perceptions of earth worms and their role in soil. *Applied Soil Ecology*. 2013. Vol. 69. P. 61–68.

213. Marie Luise Carolina Bartz, Pasini, A., Gardner Brown, G. Earthworms as soil quality indicators in Brazilian no-tillage systems. *Appl. Soil Ecol.* 2013. Vol. 69. P. 39–48.

214. Molina N.C., Caceres M.R. &Pietroboni A.M. Factors affecting aggregate stability and water dispersible clay of recently cultivated semiarid soils of Argentina. *Arid Land Research and Management*. 2001. Vol. 15. P. 77–87.

215. Nestroy O. Correlations of the Austrian Soil Classification 2000 with the

WRB 2006. *Soil Sci.* 2008. Vol. 9 (13). P. 174–176.

216. Nsanganwimana F., Marchand L., Douay F. & Mench M. *Arundo donax* L., a candidate for phytomanaging water and soils contaminated by trace elements and producing plant-based feedstock. *International Journal of Phytoremediation.* 2014. Vol. 16, P. 982–1017. DOI: 10.1080/15226514.2013.810580.

217. Nweke I.A. & Nnabude P.C. Aggregate size distribution and stability of aggregate fractions of fallow and cultivated soils. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences.* 2014. Vol. 1. P. 514–520.

218. Polláková N., Šimanský V. & Jonczak J. Characteristics of physical properties in soil profiles under selected introduced trees in the Nature Reserve Arboretum Mlyňany, Slovakia. *Folia Oecologica.* 2017. Vol. 44, P. 78–86.

219. Polláková N., Šimanský V., Ložek O., Hanáčková E. & Candráková E. The changes of nutrient and risk elements of top soil layers under canopy of different tree species and grassland in Arboretum Mlyňany, Slovakia. *Folia Oecologica.* 2015. Vol. 42, P. 29–34.

220. Pronk G. J., Heister K., Kögel-Knabner I. Is turnover and development of organic matter controlled by mineral composition? *Soil Biol. Biochem.* 2013. Vol. 67, P. 235–244.

221. Ramezanpour H., Pourmasoumi M. Micromorphological aspects of two forest soils development derived from igneous rocks in Lahijan, Iran. *Journal of Mountain Science.* 2012. Vol. 9. P. 646–655.

222. Rizvi S.H., Gauquelin T., Gers C., Guérolde F., Pagnout C., Baldy V. Calcium–magnesium liming of acidified forested catchments: Effects on humus morphology and functioning. *Appl. Soil Ecol.* 2012. Vol. 62. P. 81–87.

223. Secu C.V., Patriche C., Vasiliniuc I. Aspects regarding the correlation of the Romanian Soil Taxonomy System (2003) with WRB (2006). *Soil Sci.* 2008. Vol. 9 (13), P. 56–62.

224. Shi W.-Y., Yan M.-J., Zhang J.-G., Guan J.-H., Du S. Soil CO₂ emissions from five different types of land use on the semiarid Loess Plateau of China, with emphasis on the contribution of winter soil respiration. *Atmospheric Environment.* 2014.

Vol. 88. P. 74–82.

225. Silva E.A., Gomes J.B.V., Filho J.C.A., Vidal-Torrado P., Cooper M., Curi N. Morphology, mineralogy and micromorphology of soils associated to summit depressions of the Northeastern Brazilian coastal Plains. *Cienc. e Agrotecnol.* 2012. Vol. 36. P. 507–517.

226. Sobocka J. Position of Technosols in the Slovak Soil Classification system and their correlation. *Soil Sci.* 2008. Vol. 9(13). P. 177–182.

227. Taghizadeh-Mehrjardi R., Akbarzadeh A. Soil physico-chemical, mineralogical, and micromorphological changes due to desertification processes in Yazd region, Iran. *Arch. Agron. Soil Sci.* 2014. Vol. 60. P. 487–506.

228. Tobiašová E., Dębska B. & Drag M. The assessment of the soil organic matter of different ecosystems according to parameters of carbon. *Folia Oecologica.* 2015. Vol. 42. P. 46–53.

229. Tužinský L., Bublinec E. & Tužinský M. Development of soil water regime under spruce stands. *Folia Oecologica.* 2017. Vol. 44, 46–53.

230. Vancampenhout K., De Vos B., Wouters K., Swennen R., Buurman P., Deckers J. Organic matter of subsoil horizons under broadleaved forest: Highly processed or labile and plant-derived? *Soil Biol. Biochem.* 2012. Vol. 50. P. 40–46.

231. Xiang Wang, Erik L.H. Cammeraat, Chira Cerli, Karsten Kalbitz Soil aggregation and the stabilization of organic carbon as affected by erosion and deposition. *Soil Biology and Biochemistry.* 2014. Vol. 72, P. 55–65.

232. Yakovenko V. Fractal properties of coarse/fine-related distribution in forest soils on colluvium. In D. Dent & Y. Dmytruk (Eds.). *Soil science working for a living* 2017. P. 29–42. Switzerland: Springer International Publishing. DOI: 10.1007/978-3-319-45417-7.

233. Zhao T., Yan H., Jiang Y.L., Huang Y.M., An S.S. Effects of vegetation types on soil microbial biomass C, N, P on the Loess Hilly Area. *Shengtai Xuebao / Acta Ecologica Sinica.* 2013. Vol. 33, P. 5615–5622.

234. Zhenghu D., Honglang X., Xinrong L., Zhibao D., Gang W. Evolution of soil properties on stabilized sands in the Tengger Desert, China. *Geomorphology.* 2004.

Vol. 59. P. 237–246.

235. Zinn Y.L., Guerra A.R., Silva C.A., Faria J.A., Silva T.A.C. Soil organic carbon and morphology as affected by pine plantation establishment in Minas Gerais, Brazil. *ForestEcol. Managem.* 2014. Vol. 318. P. 261–269.

236. Zúniga M. C., Feijoo A. M., Quintero H., Aldana N, J., Carvajal A. F., Farmers perceptions of earthworms and their role in soil. *Appl. Soil Ecol.* 2013. Vol. 69, P. 61–68.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

ВОДОСТІЙКІСТЬ СТРУКТУРНИХ АГРЕГАТІВ ЧОРНОЗЕМУ ЛІСОВОГО

Таблиця А.1

Водостійкість структурних агрегатів ґрунтів (ПД-БК-1)

Горизонт, см	Фракція, мм	Агрегатний склад (%) за результатами промивання			Сума всіх агрегатів, %
		1,00	0,50	0,25	
1	2	3	4	5	6
0–10	1,00–2,00	61,65±1,35	17,57±0,98	8,21±0,23	87,43±2,3
	0,50–1,00	29,17±1,11	24,04±1,2	15,61±0,65	68,82±1,98
	0,25–0,50	19,58±0,97	21,92±1,19	8,48±0,23	49,98±1,88
10–20	1,00–2,00	33,12±1,23	28,11±1,20	17,07±0,98	78,30±2,5
	0,50–1,00	6,02±0,32	45,41±1,43	7,68±0,34	59,11±1,43
	0,25–0,50	9,02±0,37	17,31±1,02	17,90±0,87	44,23±1,27
20–30	1,00–2,00	35,04±1,31	23,98±1,14	15,71±0,56	74,73±2
	0,50–1,00	8,01±0,46	22,48±1,12	25,64±1,23	56,13±1,55
	0,25–0,50	10,13±0,76	11,85±0,67	17,84±0,70	39,82±1,23
30–40	1,00–2,00	29,22±1,1	9,36±0,54	29,95±1,32	68,53±1,9
	0,50–1,00	19,96±0,99	11,15±0,56	21,96±1,2	53,07±1,46
	0,25–0,50	8,11±0,76	20,15±0,99	11,72±0,54	39,98±1,21
40–50	1,00–2,00	33,08±1,12	15,39±0,76	18,15±0,78	66,62±1,78
	0,50–1,00	13,26±0,78	15,87±0,74	15,91±0,44	45,04±1,12
	0,25–0,50	3,19±0,1	17,57±0,87	23,50±0,78	44,26±1,32
50–60	1,00–2,00	30,11±1,31	21,03±1,12	14,57±0,56	65,71±1,54
	0,50–1,00	16,71±1,00	14,06±0,54	17,01±0,63	47,78±1,32
	0,25–0,50	7,09±0,64	19,26±0,79	13,63±0,46	39,98±1,1
60–70	1,00–2,00	30,26±1,44	8,98±0,34	25,33±0,68	64,57±1,78
	0,50–1,00	19,50±1,12	21,01±1,12	16,38±0,46	56,89±1,7
	0,25–0,50	16,02±0,98	12,30±0,35	19,21±0,84	47,53±1,56
70–80	1,00–2,00	19,89±0,99	22,05±1,25	21,82±0,47	63,76±1,8
	0,50–1,00	22,01±1,10	13,65±0,54	10,88±0,25	46,54±1,5
	0,25–0,50	15,77±0,74	6,99±0,13	13,42±0,47	36,18±1,1
80–90	1,00–2,00	26,00±1,1	24,36±1,24	6,92±0,24	57,28±1,9
	0,50–1,00	17,22±1,00	25,06±1,21	6,89±0,13	49,17±1,09
	0,25–0,50	4,06±0,2	25,60±1,11	9,13±0,46	38,79±1
90–100	1,00–2,00	29,29±1,21	16,46±0,97	10,46±0,25	56,21±1,98
	0,50–1,00	21,15±1,11	13,02±0,57	14,69±0,36	48,86±1,7
	0,25–0,50	16,03±1,02	16,04±0,67	5,37±0,36	37,44±1,21

Примітка: для аналізу взяті агрегати 0,25–1,00, як найпродуктивніші для чорноземних ґрунтів; дослідження проводили у 3-разовій повторності.

Водостійкість структурних агрегатів ґрунтів (ПП-БК-2)

Горизонт, см	Фракція, мм	Агрегатний склад (%) за результатами промивання			Сума всіх агрегатів, %
		1,00	0,50	0,25	
1	2	3	4	5	6
0–10	1,00–2,00	61,71±1,35	21,14±0,89	11,82±0,57	94,67±2,78
	0,50–1,00	29,47±0,97	25,34±1,21	14,51±0,46	69,32±2
	0,25–0,50	20,13±0,68	23,71±1,11	7,34±0,3	51,18±1,9
10–20	1,00–2,00	48,82±1,33	27,46±1,05	18,79±0,35	95,07±2,9
	0,50–1,00	16,55±0,68	34,31±1,34	13,67±0,35	64,53±1,89
	0,25–0,50	9,51±0,68	18,93±0,97	16,92±0,57	45,36±1,67
20–30	1,00–2,00	47,06±1,35	23,98±1,12	15,71±0,36	86,75±1,9
	0,50–1,00	14,44±0,34	20,98±1,24	21,86±0,99	57,28±1,65
	0,25–0,50	13,60±0,57	12,29±0,56	15,48±0,57	41,37±1,37
30–40	1,00–2,00	47,32±1,24	18,35±0,97	27,95±1,24	93,62±2,76
	0,50–1,00	16,12±0,52	15,17±0,75	21,88±1,243	53,17±1,78
	0,25–0,50	11,53±0,42	19,13±0,99	10,27±0,47	40,93±1,32
40–50	1,00–2,00	31,82±1,22	18,98±0,78	17,14±0,86	67,94±1,9
	0,50–1,00	13,81±0,42	15,75±0,46	16,93±0,58	46,49±1,76
	0,25–0,50	5,09±0,24	13,71±0,47	23,56±0,89	42,36±1,7
50–60	1,00–2,00	38,35±1,35	21,33±0,49	23,47±0,97	83,15±2,3
	0,50–1,00	14,98±0,35	14,56±0,41	17,19±0,4	46,73±1,9
	0,25–0,50	8,34±0,24	18,24±0,13	14,39±0,46	40,97±1,12
60–70	1,00–2,00	35,22±1,46	18,82±0,97	26,33±0,88	80,37±2,66
	0,50–1,00	20,37±0,59	20,13±0,99	17,31±0,45	57,81±1,6
	0,25–0,50	16,02±0,24	12,32±0,46	19,23±0,47	47,57±1,45
70–80	1,00–2,00	37,14±1,24	22,54±0,97	21,87±0,99	81,55±2,7
	0,50–1,00	20,05±0,89	16,65±0,35	17,88±0,57	54,58±1,8
	0,25–0,50	11,70±0,56	16,08±0,35	17,39±0,4	45,17±1,44
80–90	1,00–2,00	20,07±0,99	26,37±0,54	17,72±0,46	64,16±1,7
	0,50–1,00	11,12±0,45	25,24±0,57	16,83	53,19±1,43
	0,25–0,50	20,53±0,99	15,32±0,35	9,17±0,47	45,02±1,2
90–100	1,00–2,00	26,16±1,32	26,69±0,49	28,47±0,64	81,32±2,4
	0,50–1,00	16,90±0,36	19,03±0,57	15,95±0,46	51,88±1,9
	0,25–0,50	20,69±0,43	15,64±0,46	8,98±0,32	45,31±1,78

Примітка: для аналізу взяті агрегати 0,25–1,00, як найпродуктивніші для чорноземних ґрунтів; дослідження проводили у 3-разовій повторності.

Водостійкість структурних агрегатів ґрунтів (ПП-БК-3)

Горизонт, см	Фракція, мм	Агрегатний склад (%) за результатами промивання			Сума всіх агрегатів, %
		1,00	0,50	0,25	
1	2	3	4	5	6
0–10	1,00–2,00	37,26±1,12	41,57±1,48	11,44±1,18	90,27±2,86
	0,50–1,00	41,32±1,24	39,25±1,37	7,32±0,74	87,89±2,84
	0,25–0,50	8,09±0,24	22,17±1,24	20,85±1,21	51,11±1,86
10–20	1,00–2,00	59,23±1,35	27,15±1,25	6,89±0,65	93,27±2,86
	0,50–1,00	47,96±1,24	31,22±1,14	9,79±0,97	88,97±2,07
	0,25–0,50	11,95±0,35	26,08±1,25	12,79±1,13	50,82±1,67
20–30	1,00–2,00	54,28±1,35	27,63±1,26	9,45±0,95	91,36±2,87
	0,50–1,00	29,04±1,12	36,24±1,36	19,35±1,97	84,63±2,86
	0,25–0,50	6,81±0,35	9,30±0,95	7,67±0,78	23,78±1,27
30–40	1,00–2,00	58,87±1,36	18,24±1,16	14,96±1,18	92,07±2,96
	0,50–1,00	24,19±1,12	28,24±1,25	19,41±1,18	71,84±2,75
	0,25–0,50	13,14±0,35	14,91±1,18	23,32±1,24	51,37±1,79
40–50	1,00–2,00	31,57±1,13	30,23±1,29	16,72±1,17	78,52±2,34
	0,50–1,00	14,36±0,35	31,08±1,32	11,34±1,11	56,78±2,54
	0,25–0,50	3,96±0,12	18,01±1,16	10,67±1,10	32,64±1,53
50–60	1,00–2,00	51,67±1,47	17,35±1,14	3,01±1,39	72,03±2,74
	0,50–1,00	26,33±1,2	20,06±1,26	15,89±1,16	62,28±2,64
	0,25–0,50	7,21±0,35	29,28±1,25	27,67±1,28	64,16±2,31
60–70	1,00–2,00	20,61±0,97	19,22±1,17	12,28±1,14	52,11±1,97
	0,50–1,00	12,36±0,24	4,28±0,46	2,44±0,27	19,08±1,17
	0,25–0,50	6,95±0,12	39,21±1,35	8,89±0,86	55,05±1,24
70–80	1,00–2,00	31,81±0,22	13,21±1,08	5,05±0,56	50,07±1,85
	0,50–1,00	7,67±0,23	9,32±0,76	2,63±0,24	19,62±1,18
	0,25–0,50	12,36±0,33	19,23±1,15	17,70±1,18	49,29±1,75
80–90	1,00–2,00	23,84±1,1	19,62±1,15	5,51±0,56	48,97±1,67
	0,50–1,00	7,22±0,35	9,13±0,85	3,66±0,34	20,01±1,24
	0,25–0,50	11,14±0,54	23,68±1,25	21,25±1,28	56,07±1,74
90–100	1,00–2,00	31,15±1,24	12,76±1,15	3,37±0,39	47,28±1,55
	0,50–1,00	6,08±0,23	9,86±0,84	3,90±0,34	19,84±1,73
	0,25–0,50	9,89±0,52	14,64±1,15	18,88±1,17	43,41±1,34

Примітка: для аналізу взяті агрегати 0,25–1,00, як найпродуктивніші для чорноземних ґрунтів; дослідження проводили у 3-разовій повторності.

Водостійкість структурних агрегатів ґрунтів (ПП-БК-4)

Горизонт, см	Фракція, мм	Агрегатний склад (%) за результатами промивання			Сума всіх агрегатів, %
		1,00	0,50	0,25	
1	2	3	4	5	6
0–10	1,00–2,00	65,43±1,64	15,73±1,14	9,22±0,97	90,38±2,68
	0,50–1,00	27,51±1,24	22,14±1,26	11,64±1,16	61,29±2,45
	0,25–0,50	25,18±1,26	18,96±1,17	7,18±0,71	51,32±1,35
10–20	1,00–2,00	43,78±1,47	24,71±1,26	16,97±1,16	85,46±2,46
	0,50–1,00	7,77±0,74	42,57±1,43	11,83±1,14	62,17±2,64
	0,25–0,50	25,06±1,26	13,37±1,16	10,92±1,12	49,35±1,56
20–30	1,00–2,00	50,36±1,58	20,90±1,21	13,79±1,17	85,05±2,57
	0,50–1,00	32,68±1,34	12,89±1,10	15,61±1,16	61,18±1,64
	0,25–0,50	26,17±1,29	8,51±0,86	13,44±1,14	48,12±1,46
30–40	1,00–2,00	54,31±1,54	12,38±1,16	19,92±1,17	86,61±2,24
	0,50–1,00	30,74±1,34	11,63±1,14	18,65±1,16	61,02±1,87
	0,25–0,50	15,54±1,18	9,17±0,97	21,27±1,23	45,98±1,34
40–50	1,00–2,00	42,44±1,46	13,36±1,14	19,14±1,19	74,94±2,42
	0,50–1,00	23,43±1,24	17,08±1,17	15,92±1,14	56,43±1,64
	0,25–0,50	24,74±1,26	7,17±0,76	11,56±1,16	43,47±1,24
50–60	1,00–2,00	37,86±1,34	20,07±1,26	17,58±1,18	75,51±2,74
	0,50–1,00	21,21±1,27	14,16±1,17	11,45±1,16	46,82±1,64
	0,25–0,50	18,40±1,19	11,2±1,11	9,31±0,92	38,91±1,33
60–70	1,00–2,00	40,18±1,45	14,19±1,16	15,37±1,17	69,74±1,57
	0,50–1,00	9,55±0,98	22,41±1,25	13,13±1,16	45,09±1,46
	0,25–0,50	12,98±1,14	10,38±1,16	18,21±1,14	41,57±1,44
70–80	1,00–2,00	38,78±1,38	20,57±1,23	21,24±1,21	80,59±2,56
	0,50–1,00	16,74±1,19	17,66±1,18	13,18±1,16	47,58±1,53
	0,25–0,50	18,46±1,14	13,16±1,16	8,49±0,87	40,11±1,53
80–90	1,00–2,00	35,61±1,36	22,15±1,21	16,93±1,15	74,69±2,34
	0,50–1,00	19,15±1,19	12,08±1,15	17,24±1,14	48,47±1,35
	0,25–0,50	15,09±1,17	11,3±1,17	12,38±1,16	38,77±1,41
90–100	1,00–2,00	36,39±1,39	18,63±1,16	15,42±1,18	70,44±2,71
	0,50–1,00	18,39±1,17	17,72±1,19	13,05±1,16	49,16±1,37
	0,25–0,50	10,91±1,11	18,04±1,17	15,36±1,17	44,31±1,74

Примітка: для аналізу взяті агрегати 0,25–1,00, як найпродуктивніші для чорноземних ґрунтів; дослідження проводили у 3-разовій повторності.

Водостійкість структурних агрегатів ґрунтів (ПП-БК-5)

Горизонт, см	Фракція, мм	Агрегатний склад (%) за результатами промивання			Сума всіх агрегатів, %
		1,00	0,50	0,25	
1	2	3	4	5	6
0–10	1,00–2,00	40,57±1,45	33,71±1,37	14,46±1,15	88,74±2,75
	0,50–1,00	34,64±1,36	34,12±1,36	18,15±1,19	86,91±2,56
	0,25–0,50	21,77±1,24	18,25±1,14	17,69±1,16	57,71±1,96
10–20	1,00–2,00	32,70±1,36	33,15±1,36	26,18±1,27	92,03±2,68
	0,50–1,00	39,59±1,38	30,32±1,34	19,06±1,19	88,97±2,45
	0,25–0,50	16,25±1,14	18,13±1,16	22,04±1,25	56,42±1,46
20–30	1,00–2,00	54,57±1,52	24,61±1,25	10,95±1,11	90,13±2,68
	0,50–1,00	26,97±1,28	31,14±1,37	29,32±1,26	87,43±2,44
	0,25–0,50	3,98±1,34	19,01±1,16	37,18±1,38	60,17±1,8
30–40	1,00–2,00	52,14±1,54	21,34±1,28	13,11±1,16	86,59±2,47
	0,50–1,00	42,07±1,43	22,19±1,26	13,58±1,15	77,84±2,45
	0,25–0,50	7,92±0,74	17,29±1,16	31,52±1,34	56,73±1,57
40–50	1,00–2,00	37,11±1,36	23,17±1,25	13,87±1,16	74,15±2,36
	0,50–1,00	5,62±0,54	29,87±1,27	18,08±1,17	53,57±1,46
	0,25–0,50	12,21±1,16	24,01±1,24	19,06±1,14	55,28±1,36
50–60	1,00–2,00	43,14±1,47	21,15±1,23	12,09±1,13	76,38±2,34
	0,50–1,00	13,98±1,16	22,83±1,29	21,61±1,25	58,42±2,51
	0,25–0,50	9,34±0,91	19,05±1,16	24,28±1,27	52,67±1,78
60–70	1,00–2,00	26,04±1,23	27,42±1,25	14,01±1,16	67,47±2,35
	0,50–1,00	12,84±1,14	27,18±1,27	11,93±1,15	51,95±1,57
	0,25–0,50	15,97±1,18	18,31±1,19	20,49±1,23	54,77±1,46
70–80	1,00–2,00	33,51±1,37	18,93±1,16	15,95±1,17	68,39±1,34
	0,50–1,00	10,72±1,11	21,17±1,25	12,37±1,16	44,26±1,67
	0,25–0,50	3,72±0,36	15,43±1,17	21,72±1,22	40,87±1,32
80–90	1,00–2,00	28,54±1,27	17,72±1,15	8,15±0,84	54,41±1,35
	0,50–1,00	2,46±0,24	21,03±1,24	16,92±1,16	40,41±1,33
	0,25–0,50	2,97±0,26	9,14±0,96	21,16±1,24	33,27±1,43
90–100	1,00–2,00	21,01±1,24	18,71±1,16	13,17±1,16	52,89±1,75
	0,50–1,00	7,59±0,76	12,86±1,17	13,20±1,17	33,65±1,86
	0,25–0,50	2,32±0,25	8,24±0,82	21,18±1,26	31,74±1,54

Примітка: для аналізу взяті агрегати 0,25–1,00, як найпродуктивніші для чорноземних ґрунтів; дослідження проводили у 3-разовій повторності.

Водостійкість структурних агрегатів ґрунтів ПП-БК-6

Горизонт, см	Фракція, мм	Агрегатний склад (%) за результатами промивання			Сума всіх агрегатів, %
		1,00	0,50	0,25	
1	2	3	4	5	6
0–10	1,00–2,00	54,18±1,54	23,89±1,25	11,94±1,18	90,01±2,76
	0,50–1,00	61,71±1,68	16,92±1,16	6,5±0,64	85,13±2,87
	0,25–0,50	13,98±1,34	34,15±1,37	8,78±0,81	56,91±2
10–20	1,00–2,00	34,29±1,38	21,06±1,20	26,02±1,29	81,37±2,57
	0,50–1,00	16,08±1,18	41,4±1,47	16,69±1,15	74,17±2,43
	0,25–0,50	11,08±1,10	24,39±1,28	14,76±1,17	50,23±1,87
20–30	1,00–2,00	29,91±1,24	36,51±1,38	8,31±0,87	38,22±1,35
	0,50–1,00	17,12±1,14	35,13±1,39	11,68±1,16	28,8±1,2
	0,25–0,50	11,22±1,11	26,04±1,21	7,11±0,74	44,37±1,54
30–40	1,00–2,00	24,96±1,28	29,99±1,24	8,58±0,84	63,53±1,97
	0,50–1,00	26,05±1,21	28,17±1,23	3,65±0,39	57,87±1,76
	0,25–0,50	16,54±1,19	28,12±1,27	12,36±1,16	57,02±1,47
40–50	1,00–2,00	34,05±1,35	13,02±1,15	9,55±0,97	56,62±1,47
	0,50–1,00	20,11±1,26	21,87±1,22	8,03±0,86	50,01±1,86
	0,25–0,50	18,2±1,17	13,01±1,17	12,05±1,17	43,26±1,36
50–60	1,00–2,00	32,12±1,31	19,06±1,16	2,43±21,26	53,61±1,35
	0,50–1,00	17,22±1,19	21,07±1,22	3,74±0,37	42,03±1,75
	0,25–0,50	9,04±0,89	25,36±1,26	3,38±0,35	37,78±1,3
60–70	1,00–2,00	29,38±1,24	23,06±1,24	3,73±0,39	56,17±1,46
	0,50–1,00	20,71±1,21	23,02±1,20	7,86±0,78	51,59±1,46
	0,25–0,50	12,39±1,13	16,83±1,19	13,31±1,34	25,7±1,35
70–80	1,00–2,00	21,36±1,26	24,05±1,24	5,76±0,59	51,17±1,34
	0,50–1,00	18,69±1,17	25,65±1,26	6,84±0,67	51,18±1,76
	0,25–0,50	11,51±1,14	18,94±1,17	17,63±1,16	48,08±1,4
80–90	1,00–2,00	28,14±1,29	19,31±1,19	3,57±0,37	51,02±1,35
	0,50–1,00	23,61±1,26	18,64±1,17	6,42±0,69	48,67±1,35
	0,25–0,50	18,01±1,17	18,99±1,18	10,14±1,10	47,14±1,57
90–100	1,00–2,00	28,31±1,26	17,26±1,19	4,63±0,48	50,2±1,46
	0,50–1,00	22,44±1,22	18,09±1,17	7,53±0,74	48,06±1,57
	0,25–0,50	12,29±1,13	18,04±1,15	16,11±1,18	46,44±1,63

Примітка: для аналізу взяті агрегати 0,25–1,00, як найпродуктивніші для чорноземних ґрунтів; дослідження проводили у 3-разовій повторності.

Водостійкість структурних агрегатів ґрунтів (ПП-БК-7)

Горизонт, см	Фракція, мм	Агрегатний склад (%) за результатами промивання			Сума всіх агрегатів, %
		1,00	0,50	0,25	
1	2	3	4	5	6
0–10	1,00–2,00	40,57±1,45	33,71±1,35	14,46±1,17	88,74±2,81
	0,50–1,00	34,64±1,32	34,12±1,34	18,15±1,16	86,91±2,32
	0,25–0,50	21,77±1,24	18,25±1,17	17,69±1,17	57,71±1,98
10–20	1,00–2,00	32,7±1,36	33,15±1,36	26,18±1,25	92,03±2,67
	0,50–1,00	39,59±1,38	30,32±1,34	19,06±1,18	88,97±2,33
	0,25–0,50	16,25±1,15	18,13±1,17	22,04±1,23	56,42±1,57
20–30	1,00–2,00	54,57±1,54	24,61±1,26	10,95±1,10	90,13±2,91
	0,50–1,00	26,97±1,28	31,14±1,37	29,32±1,25	87,43±2,54
	0,25–0,50	3,98±1,34	19,01±1,17	37,18±1,39	60,17±2,61
30–40	1,00–2,00	52,14±1,59	21,34±1,25	13,11±1,14	86,59±2,11
	0,50–1,00	42,07±1,47	22,19±1,26	13,58±1,16	64,26±1,89
	0,25–0,50	7,92±0,74	17,29±1,19	31,52±1,35	56,73±1,78
40–50	1,00–2,00	37,11±1,36	23,17±1,26	13,87±1,17	74,15±2,96
	0,50–1,00	5,62±0,54	29,87±1,28	18,08±1,16	53,57±1,78
	0,25–0,50	12,21±1,16	24,01±1,26	19,06±1,17	55,28±1,34
50–60	1,00–2,00	43,14±1,47	21,15±1,20	12,09±1,14	76,38±2,71
	0,50–1,00	13,98±1,16	22,83±1,24	21,61±1,26	58,42±1,67
	0,25–0,50	9,34±0,96	19,05±1,18	24,28±1,25	52,67±1,54
60–70	1,00–2,00	26,04±1,25	27,42±1,27	14,01±1,17	67,47±1,78
	0,50–1,00	12,84±1,14	27,18±1,26	11,93±1,10	51,95±1,85
	0,25–0,50	15,97±1,16	18,31±1,14	20,49±1,26	54,77±1,35
70–80	1,00–2,00	33,51±1,35	18,93±1,16	15,95±1,17	68,39±1,85
	0,50–1,00	10,72±1,14	21,17±1,25	12,37±1,11	31,89±1,21
	0,25–0,50	3,72±0,36	15,43±1,16	21,72±1,23	40,87±1,35
80–90	1,00–2,00	28,54±1,27	17,72±1,17	8,15±0,84	46,26±1,42
	0,50–1,00	2,46±0,25	21,03±1,26	16,92±1,17	40,41±1,45
	0,25–0,50	2,97±0,24	9,14±0,94	21,16±1,25	33,27±1,32
90–100	1,00–2,00	21,01±1,24	18,71±1,16	13,17±1,14	52,89±1,98
	0,50–1,00	7,59±0,76	12,86±1,14	13,2±1,16	33,65±1,68
	0,25–0,50	2,32±0,24	8,24±0,87	21,18±1,27	31,74±1,43

Примітка: для аналізу взяті агрегати 0,25–1,00, як найпродуктивніші для чорноземних ґрунтів; дослідження проводили у 3-разовій повторності.

Водостійкість структурних агрегатів (ПП-БВ-1)

Горизонт, см.	Фракція	Кількість та відсоток агрегатів після промиву в ситах з діаметром отворів.			Сума всіх агрегатів
		1-2 мм	0,50-1 мм	0,25-0,50 мм	
		%	%	%	%
0-10	1,00-2,00	10,27±1,14	32,87±1,35	28,08±1,24	71,22±2,4
	0,50-1,00	30,08±1,36	13,09±1,13	39,28±1,36	82,45±2,64
	0,25-0,50	58,33±1,58	19,87±1,14	7,69±0,75	85,89±2,53
10-20	1,00-2,00	4,48±0,48	23,56±1,24	9,16±0,94	37,20±1,45
	0,50-1,00	5,64±0,57	41,91±1,42	0,12±0,03	47,67±1,78
	0,25-0,50	25,75±1,25	10,31±1,15	36,96±1,35	73,02±2,44
20-30	1,00-2,00	35,52±1,36	17,70±1,15	27,48±1,26	80,70±2,64
	0,50-1,00	41,90±1,47	14,80±1,13	6,55±0,65	63,25±1,97
	0,25-0,50	18,70±1,16	22,87±1,25	38,62±1,36	80,19±2,14
30-40	1,00-2,00	58,98±1,57	14,89±1,15	5,60±0,57	79,47±2,35
	0,50-1,00	40,17±1,41	31,22±1,35	9,09±0,96	80,48±2,36
	0,25-0,50	8,33±0,86	0,57±0,05	35,25±1,36	44,15±1,46
40-50	1,00-2,00	58,81±1,57	15,06±1,15	2,40±0,25	76,27±2,24
	0,50-1,00	4,25±0,47	19,73±1,17	46,82±1,46	70,80±2,41
	0,25-0,50	9,96±0,94	19,26±1,15	26,57±1,25	55,79±1,56
50-60	1,00-2,00	54,80±1,52	8,30±0,85	7,90±0,74	71,00±2,35
	0,50-1,00	6,40±0,64	15,60±1,13	21,00±1,24	43,00±1,36
	0,25-0,50	6,00±0,68	11,92±1,15	15,12±1,17	33,04±1,45
60-70	1,00-2,00	53,63±1,57	5,40±0,57	8,40±0,86	67,43±1,76
	0,50-1,00	4,91±0,47	26,67±1,24	12,90±1,14	44,48±1,46
	0,25-0,50	40,76±1,46	6,40±0,63	25,90±1,24	73,06±2,14
70-80	1,00-2,00	31,48±1,35	12,83±1,14	10,67±1,06	54,98±1,57
	0,50-1,00	12,13±1,17	26,10±1,25	16,17±1,14	54,40±1,58
	0,25-0,50	22,14±1,25	16,15±1,14	28,12±1,24	66,41±1,36
80-90	1,00-2,00	23,28±1,26	11,10±1,14	12,18±1,15	46,56±1,58
	0,50-1,00	14,42±1,13	10,19±1,13	10,59±1,52	35,20±1,47
	0,25-0,50	1,60±0,14	3,50±0,35	30,90±1,35	36,00±1,36
90-100	1,00-2,00	15,05±1,17	8,55±0,84	11,95±1,13	35,55±1,35
	0,50-1,00	11,23±1,12	13,90±1,13	6,40±0,67	31,53±1,43
	0,25-0,50	7,26±0,79	20,58±1,24	4,53±0,46	32,37±1,24
100-110	1,00-2,00	12,41±1,13	14,13±1,15	8,96±0,85	35,50±1,24
	0,50-1,00	10,37±1,07	4,38±0,46	12,76±1,14	27,51±1,26
	0,25-0,50	25,00±1,24	2,70±0,25	2,36±0,24	30,06±1,68

Примітка: для аналізу взяті агрегати 0,25–1,00, як найпродуктивніші для чорноземних ґрунтів; дослідження проводили у 3-разовій повторності.

Водостійкість структурних агрегатів ПП-БВ-2

Горизонт, см.	Фракція	Кількість та відсоток агрегатів після промиву в ситах з діаметром отворів.			Сума всіх агрегатів
		1-2 мм	0,50-1 мм	0,25-0,50 мм	
		%	%	%	%
0-10	1,00-2,00	15,20±1,15	19,50±1,14	32,80±1,34	67,50±2,41
	0,50-1,00	30,07±1,34	13,56±1,13	12,38±1,12	56,01±2,12
	0,25-0,50	23,87±1,24	34,19±1,35	39,35±1,36	97,41±2,46
10-20	1,00-2,00	7,30±0,74	32,17±1,34	34,48±1,36	73,95±2,35
	0,50-1,00	37,05±1,35	29,86±1,25	9,40±0,95	76,31±2,35
	0,25-0,50	43,17±1,46	10,61±1,15	9,50±0,93	53,78±1,86
20-30	1,00-2,00	5,80±0,57	14,20±1,14	26,52±1,24	46,52±1,46
	0,50-1,00	13,30±1,14	60,50±1,68	12,80±1,13	86,60±2,56
	0,25-0,50	26,80±1,26	20,60±1,23	22,40±1,24	69,80±2,24
30-40	1,00-2,00	46,90±1,46	26,58±1,24	11,67±1,12	85,15±2,46
	0,50-1,00	28,00±1,23	34,13±1,36	9,50±0,93	71,63±2,12
	0,25-0,50	0,23±0,24	47,30±1,47	27,90±1,24	75,43±2,31
40-50	1,00-2,00	5,70±0,53	6,20±0,63	5,70±0,53	17,60±1,1
	0,50-1,00	38,37±1,35	33,99±1,32	12,06±1,13	84,42±2,35
	0,25-0,50	1,56±0,13	139,00±2,64	36,77±1,36	177,33±
50-60	1,00-2,00	13,60±1,13	5,00±0,56	24,90±1,24	43,50±1,24
	0,50-1,00	1,20±0,14	18,90±1,13	21,60±1,25	41,70±1,35
	0,25-0,50	5,14±0,56	1,93±0,14	9,58±0,95	16,65±1,1
60-70	1,00-2,00	23,82±1,24	17,89±1,14	1,70±0,13	43,41±1,42
	0,50-1,00	29,46±1,26	9,24±0,96	2,80±0,24	41,50±1,44
	0,25-0,50	27,00±1,28	36,02±1,34	8,60±0,84	71,62±2,42
70-80	1,00-2,00	27,97±1,25	7,37±0,75	2,37±0,24	37,71±1,46
	0,50-1,00	7,92±0,75	13,74±1,13	5,81±0,52	27,47±1,23
	0,25-0,50	11,00±1,12	22,00±1,24	0,61±0,06	33,61±1,35
80-90	1,00-2,00	19,18±1,17	2,88±0,24	10,53±1,14	32,59±1,35
	0,50-1,00	4,02±0,46	14,57±1,15	1,50±0,14	20,09±1,2
	0,25-0,50	10,27±1,13	21,88±1,25	0,66±0,06	32,81±1,21
90-100	1,00-2,00	0,09±0,03	5,66±0,57	12,80±1,13	18,55±1,1
	0,50-1,00	8,10±0,84	22,09±1,25	0,17±0,01	30,36±1,52
	0,25-0,50	4,95±0,46	7,92±0,74	11,88±1,14	24,75±1,52
100-110	1,00-2,00	12,01±1,13	9,28±0,94	4,36±0,42	25,65±1,24
	0,50-1,00	14,55±1,15	11,39±1,14	4,23±0,36	30,17±1,35
	0,25-0,50	7,66±0,73	14,95±1,16	1,80±0,13	24,41±1,24

Примітка: для аналізу взяті агрегати 0,25–1,00, як найпродуктивніші для чорноземних ґрунтів; дослідження проводили у 3-разовій повторності.

Водостійкість структурних агрегатів ПП-БВ-3

Горизонт, см.	Фракція	Кількість та відсоток агрегатів після промиву в ситах з діаметром отворів.			Сума всіх агрегатів
		1-2 мм	0,50-1 мм	0,25-0,50 мм	
		%	%	%	
0-10	1,00-2,00	45,01±1,42	3,61±0,03	2,90±0,24	51,52±1,64
	0,50-1,00	14,01±1,14	29,30±1,24	1,03±0,13	44,34±1,35
	0,25-0,50	28,60±1,25	32,92±1,35	26,98±1,25	88,50±2,24
10-20	1,00-2,00	4,22±0,43	12,03±1,12	12,04±1,14	28,29±1,24
	0,50-1,00	2,04±0,24	45,41±1,46	19,92±1,16	67,37±2,13
	0,25-0,50	23,93±1,24	14,31±1,12	46,23±1,43	84,47±2,36
20-30	1,00-2,00	23,93±1,25	32,12±1,34	1,25±0,14	57,30±1,79
	0,50-1,00	0,75±0,07	6,80±0,63	41,58±1,43	49,13±1,68
	0,25-0,50	44,91±1,42	20,92±1,23	2,99±0,24	68,82±2,23
30-40	1,00-2,00	8,88±0,84	29,46±1,29	16,19±1,15	54,53±1,85
	0,50-1,00	3,68±0,35	23,26±1,24	30,06±1,36	57,00±1,54
	0,25-0,50	11,50±1,15	17,05±1,13	27,82±1,23	56,37±1,57
40-50	1,00-2,00	24,84±1,25	8,55±0,83	2,13±0,24	35,52±1,23
	0,50-1,00	23,37±1,23	9,22±0,94	9,22±0,94	41,81±1,56
	0,25-0,50	3,19±0,34	17,57±1,12	33,50±1,35	54,26±1,24
50-60	1,00-2,00	2,80±0,24	18,30±1,14	24,60±1,23	45,70±1,24
	0,50-1,00	11,20±1,15	24,48±1,25	18,90±1,17	54,58±1,36
	0,25-0,50	33,80±1,35	4,78±0,42	8,02±0,83	46,60±1,36
60-70	1,00-2,00	5,40±0,53	29,70±1,26	5,40±0,53	40,50±1,47
	0,50-1,00	19,50±1,16	2,88±0,23	31,70±1,35	54,08±1,43
	0,25-0,50	1,73±0,14	42,30±1,42	1,53±0,13	45,56±1,24
70-80	1,00-2,00	11,40±1,14	11,81±1,16	8,55±0,84	31,76±1,23
	0,50-1,00	18,63±1,16	5,67±0,52	12,15±1,15	36,45±1,24
	0,25-0,50	26,59±1,25	17,93±1,16	5,67±0,53	50,19±2,4
80-90	1,00-2,00	26,00±1,26	20,67±1,23	3,15±0,35	49,82±2,1
	0,50-1,00	17,26±1,12	21,20±1,21	6,67±0,64	45,13±1,79
	0,25-0,50	0,28±0,02	8,41±0,84	22,08±1,25	30,77±1,68
90-100	1,00-2,00	29,29±1,25	2,46±0,13	1,87±0,13	33,62±1,57
	0,50-1,00	15,20±1,13	5,06±0,52	0,60±0,06	20,86±1,24
	0,25-0,50	1,54±0,13	13,69±1,14	15,41±1,15	30,64±1,24

Примітка: для аналізу взяті агрегати 0,25–1,00, як найпродуктивніші для чорноземних ґрунтів; дослідження проводили у 3-разовій повторності.

Таблиця А.11

Водостійкість структурних агрегатів ПП-БВ-5

Горизонт, см.	Фракція	Кількість та відсоток агрегатів після промиву в ситах з діаметром отворів.			Сума всіх агрегатів
		1-2 мм	0,50-1 мм	0,25-0,50 мм	
		%	%	%	%
0-10	1,00-2,00	19,40±1,15	0,01±0,01	15,40±1,15	34,81±1,46
	0,50-1,00	21,50±1,24	30,50±1,35	8,20±0,85	60,20±1,69
	0,25-0,50	36,50±1,35	18,29±1,14	14,22±1,15	69,01±1,79
10-20	1,00-2,00	66,08±1,68	15,45±1,15	5,09±0,57	86,62±2,23
	0,50-1,00	54,16±1,53	18,92±1,17	14,74±1,14	87,93±2,35
	0,25-0,50	32,14±1,34	35,53±1,34	12,81±1,13	80,48±2,13
20-30	1,00-2,00	53,91±1,57	15,67±1,16	7,69±0,75	77,27±2,41
	0,50-1,00	32,02±1,34	4,30±0,43	12,80±1,14	49,12±1,69
	0,25-0,50	5,80±0,57	8,50±0,84	28,40±1,26	42,70±1,68
30-40	1,00-2,00	53,84±1,57	17,37±1,25	7,26±0,74	78,47±2,52
	0,50-1,00	18,55±1,13	57,50±1,57	3,77±0,35	79,82±2,24
	0,25-0,50	1,80±0,13	10,00±1,14	0,09±0,08	11,89±1,1
40-50	1,00-2,00	29,46±1,25	34,19±1,36	13,06±1,14	76,71±2,36
	0,50-1,00	32,60±1,36	26,53±1,24	15,90±1,16	75,03±2,36
	0,25-0,50	38,81±1,34	29,27±1,26	11,09±1,13	79,17±2,58
50-60	1,00-2,00	0,43±0,04	14,52±1,13	24,95±1,25	39,90±1,47
	0,50-1,00	26,40±1,24	25,50±1,25	18,77±1,15	70,67±2,41
	0,25-0,50	13,60±1,14	5,80±0,57	41,52±1,476	60,92±2,1
60-70	1,00-2,00	40,20±1,46	16,30±1,13	2,19±0,24	58,69±1,79
	0,50-1,00	28,88±1,25	7,76±0,74	8,90±0,86	45,54±1,68
	0,25-0,50	17,03±1,13	29,40±1,26	11,80±1,13	58,23±1,79
70-80	1,00-2,00	25,06±1,25	18,63±1,13	6,21±0,64	49,90±1,88
	0,50-1,00	28,60±1,26	23,56±1,25	2,83±0,23	54,99±1,98
	0,25-0,50	34,64±1,36	11,76±1,14	7,84±0,75	54,24±1,80
80-90	1,00-2,00	26,82±1,24	22,73±1,25	2,30±0,24	51,85±1,79
	0,50-1,00	15,90±1,12	13,63±1,13	6,06±0,68	35,59±1,47
	0,25-0,50	13,09±1,17	22,60±1,26	0,59±0,05	36,28±1,46
90-100	1,00-2,00	9,53±0,95	16,61±1,15	18,25±1,14	44,39±1,57
	0,50-1,00	12,10±1,14	14,64±1,17	6,81±0,64	33,55±1,48
	0,25-0,50	5,66±0,57	33,96±1,35	1,69±0,12	41,31±1,86

Примітка: для аналізу взяті агрегати 0,25–1,00, як найпродуктивніші для чорноземних ґрунтів; дослідження проводили у 3-разовій повторності.

Водостійкість структурних агрегатів ПП-БВ-6

Горизонт, см.	Фракція	Кількість та відсоток агрегатів після промиву в ситах з діаметром отворів.			Сума всіх агрегатів
		1-2 мм	0,50-1 мм	0,25-0,50 мм	
		%	%	%	%
0-10	1,00-2,00	41,46±1,46	34,98±1,34	10,10±1,14	86,54±2,63
	0,50-1,00	52,14±1,56	16,38±1,13	3,90±0,35	72,42±2,25
	0,25-0,50	21,42±1,24	42,87±1,46	20,70±1,24	84,99±2,58
10-20	1,00-2,00	19,50±1,15	37,02±1,32	11,23±1,16	67,75±1,89
	0,50-1,00	59,25±1,57	16,88±1,13	9,70±0,95	85,83±2,94
	0,25-0,50	29,70±1,24	26,90±1,24	8,80±0,85	65,40±1,98
20-30	1,00-2,00	22,54±1,26	53,38±1,57	8,60±0,84	84,52±2,35
	0,50-1,00	20,14±1,21	12,68±1,11	9,70±0,96	42,52±1,96
	0,25-0,50	11,32±1,14	20,75±1,26	33,96±1,35	66,03±2,14
30-40	1,00-2,00	46,51±1,42	25,27±1,24	12,10±1,15	83,88±2,57
	0,50-1,00	56,04±1,58	4,76±0,42	2,93±0,25	63,73±2,41
	0,25-0,50	40,80±1,43	16,40±1,11	10,40±1,15	67,60±2,1
40-50	1,00-2,00	30,69±1,37	17,50±1,16	9,80±0,96	57,99±1,76
	0,50-1,00	62,20±1,68	8,50±0,84	3,86±0,35	74,56±2,57
	0,25-0,50	34,28±1,32	21,09±1,24	25,00±1,25	80,37±2,47
50-60	1,00-2,00	16,63±1,15	12,22±1,15	9,50±0,96	38,35±1,24
	0,50-1,00	24,05±1,23	34,17±1,32	8,86±0,96	67,08±2
	0,25-0,50	42,73±1,46	17,09±1,16	19,50±1,15	79,32±2,35
60-70	1,00-2,00	32,30±1,37	31,80±1,36	11,90±1,14	76,00±2,14
	0,50-1,00	3,33±0,32	12,90±1,12	17,80±1,16	34,03±1,36
	0,25-0,50	12,10±1,14	14,20±1,17	16,80±1,12	43,10±1,76
70-80	1,00-2,00	30,91±1,35	18,71±1,19	5,78±0,57	55,40±1,89
	0,50-1,00	30,29±1,35	20,33±1,23	3,31±0,35	53,93±1,67
	0,25-0,50	17,97±1,14	26,96±1,24	6,74±0,64	51,67±1,89
80-90	1,00-2,00	25,03±1,27	5,07±0,53	10,61±1,14	40,71±1,56
	0,50-1,00	19,62±1,16	8,22±0,83	18,25±1,16	46,09±1,57
	0,25-0,50	21,73±1,24	13,04±1,12	7,24±0,75	42,01±1,45
90-100	1,00-2,00	30,23±1,34	5,00±0,56	5,60±0,54	40,83±1,43
	0,50-1,00	8,34±0,85	5,70±0,53	7,60±0,74	21,64±1,21
	0,25-0,50	12,60±1,13	8,40±0,86	2,70±0,23	23,70±1,34
100-110	1,00-2,00	6,25±0,64	15,54±1,13	15,90±1,17	37,69±1,25
	0,50-1,00	14,80±1,13	7,90±0,63	10,05±1,18	32,75±1,47
	0,25-0,50	2,80±0,24	2,10±0,25	16,80±1,12	21,70±1,1

Примітка: для аналізу взяті агрегати 0,25–1,00, як найпродуктивніші для чорноземних ґрунтів; дослідження проводили у 3-разовій повторності.

Водостійкість структурних агрегатів ПП-БВ-7

Горизонт, см.	Фракція	Кількість та відсоток агрегатів після промиву в ситах з діаметром отворів.			Сума всіх агрегатів
		1-2 мм	0,50-1 мм	0,25-0,50 мм	
		%	%	%	%
0-10	1,00-2,00	38,43±1,35	26,99±1,24	22,46±1,24	87,88±2,5
	0,50-1,00	23,10±1,27	28,28±1,25	31,87±1,35	83,25±2,14
	0,25-0,50	37,50±1,34	27,27±1,21	21,59±1,24	86,36±2,63
10-20	1,00-2,00	32,76±1,31	30,60±1,35	8,03±0,86	71,39±2,44
	0,50-1,00	48,43±1,42	16,66±1,16	21,35±1,21	86,44±2,64
	0,25-0,50	15,84±1,17	28,28±1,26	3,69±0,35	47,81±1,68
20-30	1,00-2,00	51,39±1,56	30,36±1,34	1,53±0,13	83,28±2,47
	0,50-1,00	44,44±1,45	14,10±1,16	21,36±1,24	79,90±2,36
	0,25-0,50	25,28±1,24	20,68±1,24	10,34±1,14	56,30±1,95
30-40	1,00-2,00	33,38±1,36	25,20±1,21	17,67±1,17	76,25±2,44
	0,50-1,00	34,86±1,36	12,50±1,15	7,23±0,75	54,59±1,96
	0,25-0,50	26,76±1,25	19,17±1,16	7,40±0,78	53,33±1,68
40-50	1,00-2,00	30,33±1,38	7,00±0,74	22,17±1,23	59,50±1,68
	0,50-1,00	11,05±1,12	29,32±1,27	23,55±1,24	63,92±1,9
	0,25-0,50	15,96±1,17	5,54±0,57	15,07±1,15	36,57±1,35
50-60	1,00-2,00	45,20±1,46	6,74±0,63	9,39±0,97	61,33±2,13
	0,50-1,00	32,80±1,32	12,80±1,15	6,40±0,65	52,00±2,1
	0,25-0,50	24,40±1,23	12,24±1,15	23,67±1,24	60,31±1,98
60-70	1,00-2,00	32,60±1,37	19,45±1,15	4,89±0,45	56,94±1,65
	0,50-1,00	22,07±1,23	9,95±0,97	17,31±1,15	49,33±1,47
	0,25-0,50	36,80±1,37	14,03±1,13	3,50±0,35	54,33±1,47
70-80	1,00-2,00	8,12±0,86	6,09±0,64	37,04±1,36	51,25±1,59
	0,50-1,00	12,18±1,15	25,88±1,25	16,24±1,14	54,30±1,35
	0,25-0,50	14,23±1,17	20,93±1,22	10,05±1,12	45,21±1,46
80-90	1,00-2,00	13,32±1,12	17,45±1,16	16,60±1,15	47,37±1,34
	0,50-1,00	6,12±0,64	13,68±1,14	19,03±1,16	38,83±1,35
	0,25-0,50	16,17±1,16	11,95±1,15	7,17±0,75	35,29±1,36
90-100	1,00-2,00	10,56±1,15	7,92±0,74	23,46±1,24	41,94±1,68
	0,50-1,00	13,44±1,12	16,22±1,15	7,88±0,75	37,54±1,57
	0,25-0,50	6,50±0,75	4,60±0,42	1,24±0,14	12,34±1,47

Примітка: для аналізу взяті агрегати 0,25–1,00, як найпродуктивніші для чорноземних ґрунтів; дослідження проводили у 3-разовій повторності.

ДОДАТОК Б

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА, В ЯКИХ ОПУБЛІКОВАНІ ОСНОВНІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ ДИСЕРТАЦІЇ

У виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз даних

1. **Bozhko K.**, Bilova N. The influence of the slope exposure on the soil aggregation and structure, water stability of aggregates, and ecological microstructure formation of the ravine forest soils in Pre-Dnipro region (Ukraine). *Ekologia (Bratislava)*. 2020. Vol. 39(2). P. 116–129. DOI: 10.2472/eko-2020-0009. Bilova N., (2020). **Scopus**. *(особистий внесок: здійснено аналіз літератури, зібрано польовий матеріал, виконано експериментальні дослідження та проведено аналіз результатів, сформульовано висновки, підготовлено рукопис до публікування)*.

Публікації у наукових фахових виданнях України:

2. **Божко К. М.**, Дубина А. О., Мацюк В. О. Вплив байрачних лісових біогеоценозів на гумусовий стан ґрунтів в умовах степу. *Екологія та ноосферологія*. 2020. Т. 31, № 2. С. 65–69. Doi: 10.15421/031906. *(особистий внесок: зібрано польовий матеріал, проведено камеральні дослідження та аналіз результатів, підготовлено рукопис до публікування)*.

3. **Божко К. М.** Мікроморфологічні та фізичні властивості ґрунтів південних байраків Дніпропетровської області. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Біологія. Екологія*. 2014. Вип. 22, Т. 1. С. 38–45.

4. **Божко К. М.** Божко К. М. Еколо-мікроморфологічні та фізичні характеристики основних педонів катени байраку «Військовий». *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2014. Вип. 43. С. 76–87.

5. **Божко К. М.** Екологічні та мікроморфологічні особливості ґрунтотвірних процесів байрачних едафотопів колишньої порожистої частини Дніпра. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2012. Вип. 41. С. 50–58.

6. **Божко К. М.** Божко К. М. Мікроморфологічні властивості едафотопів урочища «Військова балка» (Південний варіант байрачних лісів степової зони України). *Ґрунтознавство*. 2011. Т. 12, № 3–4 (19). С. 69–77.

7. **Божко К. М.** Білова Н. А. Ґрунтово-геоботанічна характеристика та мікроморфологічні властивості едафотопів екосистеми «Капітанівський байрак» на прикладі схилу північної експозиції та тальвегу байраку. *Екосистеми, их оптимизация и охрана*. Симферополь, 2010. Вып. 2 (21). С. 181–191. (особистий внесок: здійснено аналіз літератури, зібрано польовий матеріал, проведено камеральні дослідження та аналіз результатів, сформульовано висновки, підготовлено рукопис до публікування).

8. **Божко К. М.** Еколого-біологічна характеристика північного варіанта байрачних лісів південно-східної України. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Біологія. Екологія*. 2007. Вип. 15, Т. 1. С. 3–8.

9. **Божко К. М.** Еколого-біологічна і ґрунтово-геоботанічна характеристика південного варіанта байрачних лісів південно-східної України. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель*. 2007, Вип. 11 (36). С. 75–89.

10. **Божко К. М.** Мікроморфологічні властивості байрачних едафотопів північного варіанта південно-східної України. *Екологія та ноосферологія*. 2006. Т.17, № 3–4. С. 64–71.

Список публікацій які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

11. **Божко К. М.** Еколого-мікроморфологічна характеристика едафотопів північних байраків південно-східної України. *Екологічні дослідження лісових біогеоценозів степової зони України: матеріали II міжнародної наукової конференції 14–15 листопада*. Дніпро, 2018. С. 19–22.

12. **Божко К. М.** Особливості еколого-мікроморфологічних процесів ґрунтоутворення південних байраків Дніпропетровщини. *IX з'їзд Українського товариства ґрунтознавців та агрохіміків: тез. доп.*. Харків, 2014. С. 13–14.

13. **Божко К. М.** Дослідження та збереження природних байрачних екосистем. *«Відновлення порушених природних земель»*: тез. доп. V міжнар. наук. конфер., 15 травня 2014 р., Донецьк, С. 36–37.
14. **Божко К. М.** Экологические, микроморфологические и физические характеристики почв байрачных лесов Украины. *«Наука и образование – 2014»*: тез. док. IX междунар. науч. конфер. студ. и молод. учен., Казахстан, 11 апреля 2014 г. Астана, 2014. С.3768–3772.
15. **Божко К. М.,** Сухацька І. Ю. Мікрморфологічна та еколого-біологічна характеристика едафотопів байрачних лісів південного варіанта південно-східної України. *Розвиток України в XXI столітті: економічні, соціальні, екологічні, гуманітарні та правові проблеми*: тез. доп. X ювіл. міжнар. наук.-практич. інтерн.-конф.: червень 2011 р. Тернопіль, 2011. С. 10–12.
16. **Божко Е. Н.** Экологическая микроморфология почв в мероприятиях по охране окружающей среды. *Межрегиональные проблемы экологической безопасности*: тез. труд. междунар. симпозиум, 19–21 сентября 2007. Одесса, 2007. С. 7.
17. **Божко К. М.** Особливості мікрморфологічних та фізичних властивостей ґрунтів байрачних лісів південно-східної України. *Від геології до біосферології. Проблеми сьогодення, майбутні перспективи (до 70-річчя від дня народження професора Мороза С. А.)*: матер. всеукр. наук. конф., 21–23 лютого 2007 р. Київ, 2007. С. 33.
18. **Божко К. М.** Байрачні ліси України як еталон лісових чорноземів, їхня деградація та її припинення. *Сучасний стан ґрунтового покриву України та шляхи забезпечення його сталого розвитку на початку 21-го століття*: тез. доп. міжнар. наук.-практич. конф., присвяч. 50-річчю з дня створ. Інституту ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського, 18 травня 2006 р. Харків, 2006. С. 71.
19. **Божко К. М.** Байрачні лісові насадження південно-східної України та їх роль у процесах ґрунтоутворення. *Проблеми фундаментальної і прикладної екології, екологічної геології та раціонального природокористування*: матер. II міжнар. наук.-практич. конф., 12 квітня 2005 р. Кривий Ріг, 2005. С. 33–36.

20. **Божко К. М.** Екологічна безпека держави в умовах Присамарського лісового масиву (на прикладі урочища Капітаново). *Економічна безпека держави в умовах інтеграції до світового співтовариства* : матер. міжнар. наук.-практич. конф. 24–25 листопада 2005 р. Дніпропетровськ, 2005. С. 218.

21. **Божко К. М.** Мікроморфологічні дослідження едафотопів байрачних лісів південно-східної України. *Типологія лісів степової зони, їх біорізноманіття та охорона*: тез. доп. міжнар. наук. конф., 10–15 липня 2005 р. Дніпропетровськ, 2005. С. 68.

22. **Божко К. М.** Болотов В. Ю. Мікроморфологія ґрунтів – як галузь ґрунтознавства. *Біосферно-ноосферні ідеї В. І. Вернадського та еколого-економічні проблеми розвитку регіонів*: матер. V всеукр. наук.-практич. конф., 21–23 квітня 2005 р. Кременчук, 2005. С. 72.

ДОДАТОК В

АКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ



ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ
 ДНІПРОПЕТРОВСЬКЕ ОБЛАСНЕ УПРАВЛІННЯ
 ЛІСОВОГО ТА МИСЛИВСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
ПРИРОДНИЙ ЗАПОВІДНИК «ДНІПРОВСЬКО-ОРІЛЬСЬКИЙ»
 49054 м. Дніпропетровськ вул. Полетаєва, 2
 тел.факс 749-64-71 e-mail: dopz@ukr.net

Від 27.11.2012 № 298
 № _____

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ


У науково-дослідницькій роботі Божко Катерини Миколаївни «Екологічні та мікроморфологічні властивості байрачних едафотопів південно-східної України (діагностика, охорона, прогноз виживання)», що виконувалась за тематикою Комплексної експедиції Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара з досліджень лісів степової зони України, представлені дані щодо екологічних особливостей едафотопів та рослинності байрачних лісових угруповань, що розташовані на території Присамар'я Дніпровського та селища Військове Солонянського району. Результати впроваджені у практичній роботі Дніпровсько-Орільського природного заповідника при створенні штучних лісових екосистем в умовах яружно-балкового ландшафту на площі 150 га.

Заступник директора
 з наукової роботи




Вовк М.В.

ПОГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи
Дніпровського національного
університету імені Олеся Гончара
 Сергій ОКОВИТИЙ

„17” 12 2020 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи Дніпровського національного
університету імені Олеся Гончара
 Дмитро СВИНАРЕНКО



” 20 р.

А К Т

впровадження результатів науково-дослідної роботи
в освітній процес Дніпровського національного університету
імені Олеся Гончара

Дисертаційна робота Божко Катерини Миколаївни на тему: «Екологічні та мікроморфологічні властивості байрачних едафотопів південно-східної України (діагностика, охорона, прогноз виживання)» представлена на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 «Екологія» 1 “ 23 ” листопада 2020 р. Вчена рада Д 08.051.04 біолого-екологічного факультету у складі чотирьох осіб заслухала повідомлення професора, доктора біологічних наук (вчене звання, науковий ступінь)

Білової Наталії Анатоліївни

(прізвище, ім'я та по-батькові наукового керівника)

про результати виконання наукового дослідження. Протоколом №6 ухвалили:

Дисертацію Божко К. М. прийняти до захисту у спеціалізованій Вченій раді Д 08.051.04

2 Стисла характеристика результатів дослідження:

У дисертаційній роботі проведено порівняння мікроморфологічних, фізичних та хімічних властивості едафотопів північного та південного варіантів байрачних біогеоценозів та степової цілини. Визначено характер ґрунтоутвірних процесів природних байрачних лісів південно-східної України. За результатами досліджень запропоновані заходи, спрямовані на охорону байрачних лісів, як ключових компонентів екологічної мережі південно-східної України.

3 Використання в освітньому процесі.

Результати дисертаційної роботи Божко Катерини Миколаївни впроваджено в навчальний процес на кафедрі геоботаніки, ґрунтознавства та екології Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара при викладанні дисциплін: «Екологічне ґрунтознавство» та «Екологічний моніторинг ґрунтів». Представлені автором дисертаційної роботи матеріали дозволили доповнити зміст дисциплін та підвищити рівень знань студентів, а також можуть бути використані студентами при написанні дипломних та курсових робіт.

4 Захист дисертації Божко Катерини Миколаївни на тему: «Екологічні та мікроморфологічні властивості байрачних едафотопів південно-східної України (діагностика, охорона, прогноз виживання)» представлена на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 Екологія» запланований на лютий 2021 року

Зав. кафедри геоботаніки,
ґрунтознавства та екології
кандидат біологічних наук, доцент



В. А. Горбань

Декан біолого-екологічного факультету
доктор біологічних наук, професор



О. В. Севериновська



Департамент з гуманітарних питань міської ради
 Комунальний заклад «Технічний ліцей імені Анатолія Лигуна»
 Кам'янської міської ради
 пл. Гагаріна, 1, м. Кам'янське, 51925, Дніпропетровська обл., Україна
 тел. 0967825427 сайт: <http://licey-1.ho.ua>; e-mail: tehnicallicey1@gmail.com

вих. № 183 від « 31 » 08 2020 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

У науково-дослідницькій роботі Божко Катерини Миколаївни «Екологічні та мікроморфологічні властивості байрачних едафотопів південно-східної України (діагностика, охорона, прогноз виживання)», що виконувалась за тематикою Комплексної експедиції Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара з досліджень лісів степової зони України, представлені дані щодо екологічних особливостей едафотопів та рослинності байрачних лісових угруповань, що розташовані на території Присамар'я Дніпровського та селища Військове Солонянського району. Результати впровадження у навчальний процес комунального закладу «Технічний ліцей імені Анатолія Лигуна» Кам'янської міської ради під час викладання дисципліни «Біологія та екологія».

Директор КЗ
 «Технічний ліцей імені
 Анатолія Лигуна»



М.О. Наказний