

УДК 631.42

**К. М. Божко**

*Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара*

## **ЕКОЛОГО-МІКРОМОРФОЛОГІЧНІ ТА ФІЗИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСНОВНИХ ПЕДОНІВ КАТЕНИ БАЙРАКУ ВІЙСЬКОВИЙ**

Встановлено еколого-мікроморфологічні та фізичні властивості едафотопів південного варіанта байрачних лісів південно-східної України на прикладі байраку Військовий. Охарактеризовано основні педони катени байраку. Висвітлено і проаналізовано структурний стан ґрунту, агрегатний склад, водостійкість структурних агрегатів основних педонів байраку та ґрунтоутворні процеси едафотопів байрачного біогеоценоза. Вирахувано кореляційну залежність між фізичними показниками агрегатного аналізу.

*Ключові слова:* байрак, ґрунт, структура, агрегованість, мікроморфологія.

Установлено эколого-микроморфологические и физические свойства эдафотопов южного варианта байрачных лесов юго-восточной Украины на примере байрака Воевковой. Охарактеризовано основные педоны катены байрака. Проанализировано структурное состояние почвы, агрегатный состав, водопрочность структурных агрегатов основных педонов байрака и почвообразовательные процессы эдафотопов байрачного биогееценоза. Вычислено корреляционную зависимость между физическими показателями агрегатного анализа.

*Ключевые слова:* байрак, почва, структура, агрегированность, микроморфология.

The article gives the details of ecological and micromorphology researches into soils of the gulleys in the south forests of the south-eastern part of Ukraine. The area under research is situated on the average third part of the northern exposition. The structure state of the ground as well as waterproof and soil formation have been analyzed.

*Key words:* gullet, soil, structure, particles, micromorphology.

З давніх часів людство цікавили устрій та родючість ґрунтів як одного з найважливіших джерел добробуту. У наші часи, розглядаючи ґрунт як один з найважливіших компонентів біосфери, вчені всього світу продовжують знаходити нові методи дослідження їх властивостей та вдосконалюють вже існуючі для більш чіткої систематизації та класифікації ґрунтів.

Дніпропетровська школа ґрунтознавців багато років вивчає комплекс властивостей, характер ґрунтоутворення і генезис ґрунтів південного сходу України (Бельгард, Травлєєв, Дубіна, Зверковський, Білова та інші).

Ми займаємося дослідженням едафотопів байрачних лісів південного сходу України. Завдяки різноманіттю геоморфології в межах степової смуги нашої території маємо низку місцезнаходжень (балки), де розташовані природні байрачні ліси, які перебувають тут в умовах своєї екологічної відповідності (Бельгард, 1971). Значне місце у типології природних лісів О. Л. Бельгарда займають байрачні ліси, оскільки вони – давні екосистеми, які мають величезне значення для збереження біологічного різноманіття лісових біогеоценозів степової зони.

Природні байрачні ліси південного варіанта на Дніпропетровщині виникли в умовах правобережного плато Дніпра. Це територія колишньої порожистої частини Дніпра. За приклад таких біогеоценозів нами було обрано урочище Військове.

Байрачні ліси досліджуваного району, згідно з картою Д. Н. Соболева (1948), у геоструктурному відношенні розташовані на Українській кристалічній плиті. Згідно з картою «Ґрунти України» Інституту ґрунтознавства та агрохімії ім. Соколовського (М. І. Полупан, 2005) ґрунти досліджуваних районів – чорноземи звичайні середньогумосоаккумулятивні – відносяться до підзони степова північно-центральна помірно засушлива.

У природних байрачних лісах зосереджені едафотопи, що характеризуються унікальними екологічними, зокрема мікрокліматичними особливостями ґрунтотвірних процесів. Сукупність факторів сприяє розвитку стійкого лісового біогеоценозу. Крім материнської породи, найважливішими факторами ґрунтотвірних процесів є мікрокліматичні умови лісу та видовий склад флори (особливо деревних порід). Результатом ґрунтотвірних процесів під байраками є формування лісового підтипу чорнозему (Белова, Травлеєв, 1999).

**Об'єкт та методи досліджень.** Методологічний підхід досліджень базується на вченні В. М. Сукачова про біогеоценоз (1964), С. В. Зонна (1964) про ґрунт як компонент лісового біогеоценозу, а також на типологічних принципах, розроблених О. Л. Бельгардом для лісів степової зони (1971), та методологічних принципах екологічної мікоморфології ґрунтів, запропонованих Н. А. Біловою, А. П. Травлеєвим (1997). Польові дослідження, геоботанічний опис, біоекологічна характеристика флори виконані на основі загальноновизнаних методів і підходів. Мікоморфологічна організація ґрунтів вивчалась відповідно до методів, розроблених О. І. Парфьоновою і К. А. Яриловою (1977), С. А. Шобою (1981). Прозорі шліфи виготовлялися за методом Е. Ф. Мочалової (1956), у розшифруванні використовували «Методическое руководство по микроморфологии почв» за редакцією Г. В. Добровольського (1983); визначення агрегатного складу проводилось методом сухого просіювання зразків ґрунту крізь сита за методикою А. Ф. Вадюніної, З. А. Корчагіної (1973); при цьому кожен ґрунтовий профіль поділявся на 10 зон по 10 см, і відбиралися проби ґрунту згори вниз по розрізу; коефіцієнт структурності  $K=C/B$  визначався за І. Б. Ревутом (1964), де  $C$  – кількість структурних окремоостей розміром 0,25–10 мм,  $B$  – сума окремоостей, більших за 10 мм, та пилюватих окремоостей, дрібніших за 0,25 мм; аналіз на водостійкість структурних агрегатів виконувався за М. Є. Бекаревичем та М. В. Кречуном (1964). Для виявлення залежності між двома фізичними властивостями використовували біометричний кореляційний метод.

**Результати дослідження.** Уздовж визначеної катени лісу ми виконали сім ґрунтових розрізів на верхній, середній та нижній третині схилів північної (ПД: БВ-304, 305, 306) та південної (ПД: БВ-310, 309, 308) експозиції, а також у тальвегу балки (БВ-307).

Пробна ділянка ПД-БВ-304 закладена у верхній третині схилу в 15° північної експозиції. Тип лісового біогеоценозу – діброва з грушею звичайною і кленом татарським, у травостані – з чистотілом великим, купиною багатоквітковою і фіалкою запашною. Зімкнутість крони – 0,6. Пробна ділянка ПД-БВ-305 закладена у середній третині схилу в 7° північної експозиції на відстані 15 м від тальвегу балки. Тип лісового біогеоценозу – пакленова діброва з яглицею звичайною і купиною багатоквітковою. Співвідношення  $9Д1К$ . Зімкнутість крони – 0,9. Пробна ділянка ПД-БВ-306 закладена у нижній третині схилу 25° північної експозиції на відстані 5 м від тальвегу балки. Тип лісового біогеоценозу – пакленова діброва з яглицею звичайною і купиною багатоквітковою. Склад деревостану  $8Д2К$ . Зімкнутість –

0,9. Умови зволоження – атмосферно-транзитні притічно-відтічні (Л. П. Травлесв, 1981).

*Мікроморфологічний опис ґрунтових профілів.*

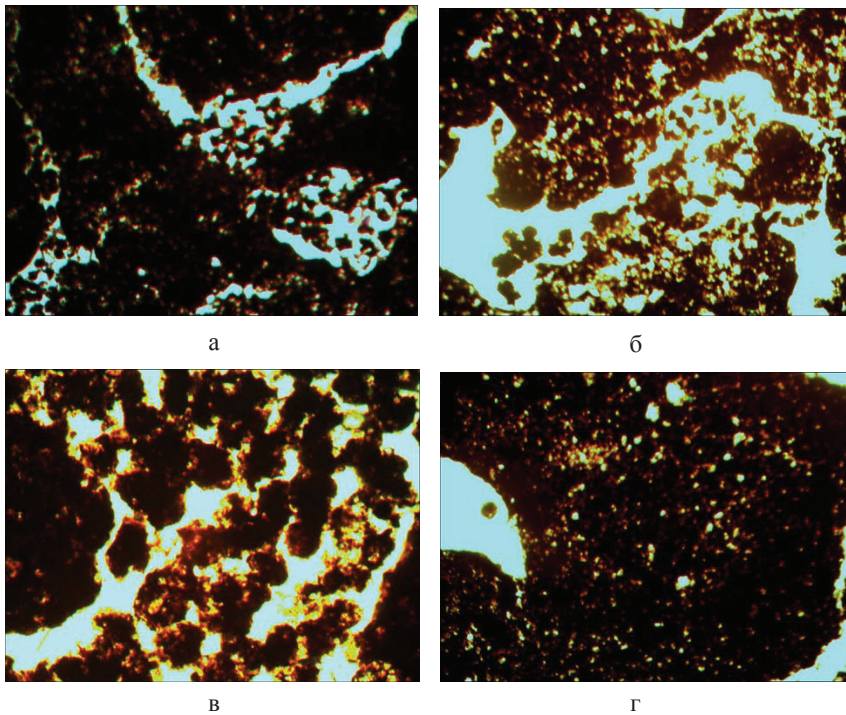
Верхній горизонт ґрунтових розрізів Н<sub>1</sub> 0–8 см темно-сірий, майже чорний, свіжий, горіхувато-зернистої структури, дуже пухкий, корененасичений, суглинистий, перехід малопомітний. Чорно-буре забарвлення мікроморфологічного шліфа однорідне по всій поверхні. Колір обумовлений великим вмістом органічних сполук. Дуже добре агрегований пухкий горизонт. Агрегати, здебільшого, правильної форми, зазвичай представлені викидами дощових черв'яків (рис. 1, а). У них органічна речовина представлена добре переробленими та 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. У 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. У порах зустрічаються викиди дрібних безхребетних.

Горизонт Нел<sub>2k</sub> 8–48 см. Темно-сірий, майже чорний, свіжий, горіхувато-дрібнозернистий, карбонатний пухкий суглинок. Скипання карбонатів від НСІ спостерігається на глибині 39 см ґрунтового розрізу ПД-БВ-305 та на глибині 23 см ПД-БВ-306. Темно-сірий, гумусований, вологуватий, дрібнозернистий, пухкий, суглинистий. Перехід поступовий. У скелеті домінують кварц і польові шпати, мінералами різного розміру. Мікроскладення здебільшого губчастого типу. Елементарна мікробудова плазмово-пилуватого типу (рис. 1, в). 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 значна. У порах зустрічаються викиди дрібних безхребетних (рис. 1, в).

Горизонт Нр 48–76 см. Темно-сірий, майже чорний, свіжий, горіхувато-дрібнозернистий, пухкий, карбонатний суглинок. 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-тріщини.

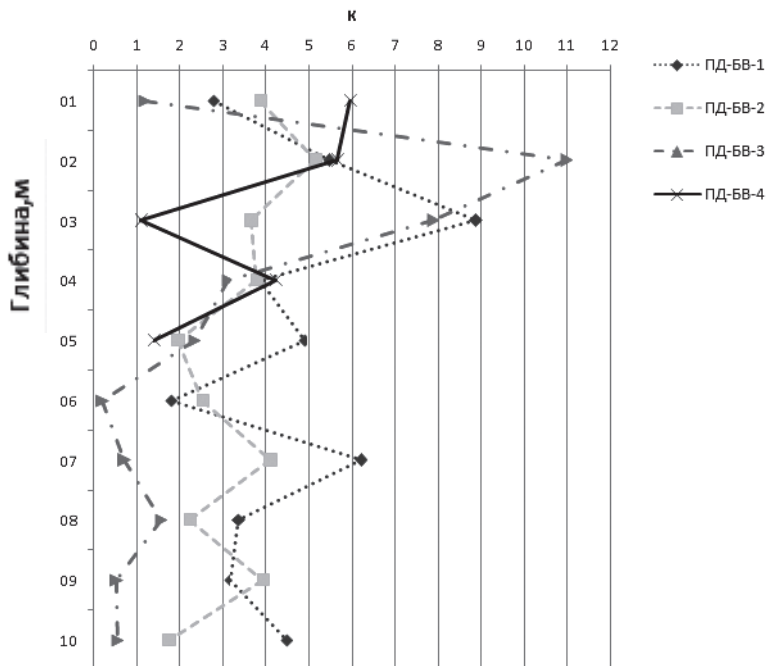
Горизонт Ph 76–110 см. Темно-сірий, гумусований, свіжий, колір поступово світлішає, дрібнозернистий, суглинистий, карбонатний, щільнішої структури (рис. 1, г). Перехід поступовий.

Результати визначення агрегатного складу ґрунтів схилу північної експозиції байраку вказують на добру агрегованість (рис. 2). Відсоток агрегатів розміром 0,5–2 мм складає майже 80 % у верхніх горизонтах і 62–68 % – у нижніх. Показник коефіцієнта структурності має найвище значення ( $K^2=8,87$ ) у горизонті 20–30 см і коливається, поступово знижуючись із глибиною ґрунтового горизонту (рис. 2).



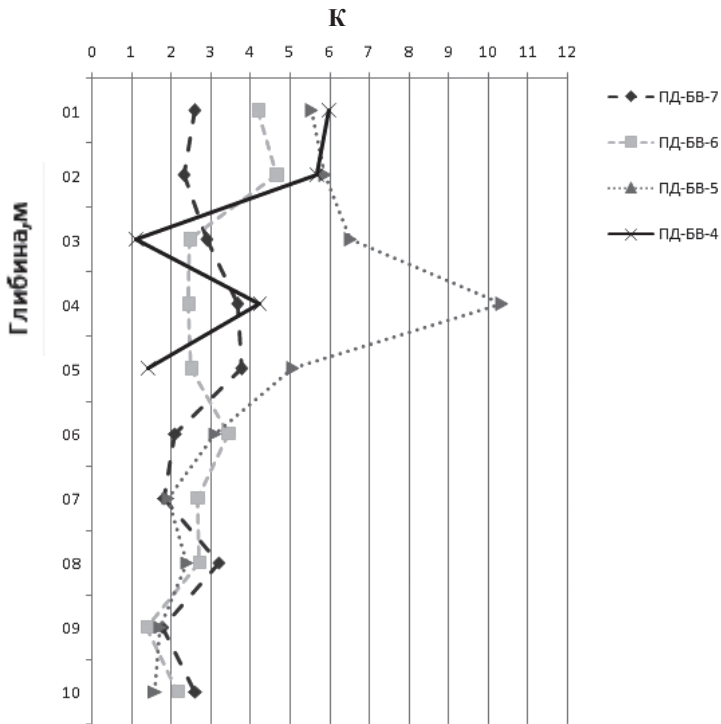
**Рис. 1. Мікроморфологічна будова ґрунту:**

а – ПД-БВ-304, гор. 0–10 см, II, 60; б – ПД-БВ-305, гор. 30–40 см, II, 60;  
в – ПД-БВ-304, гор. 10–20 см, II, 120; г – ПД-БВ-305, гор. 70–80 см, II, 60



**Рис. 2. Коефіцієнт структурності ґрунтів байраку  
Військовий (північна експозиція):**

ПД-БВ-1 – верхня третина схилу північної експозиції; ПД-БВ-2 – середня третина схилу північної експозиції; ПД-БВ-3 – нижня третина схилу північної експозиції; ПД-БВ-4 – тальвег байраку



**Рис. 3. Коефіцієнт структурності ґрунтів байраку Військовий (південна експозиція):**

ПД-БВ-7 – верхня третина схилу південної експозиції; ПД-БВ-6 – середня третина схилу південної експозиції; ПД-БВ-5 – нижня третина схилу південної експозиції; ПД-БВ-4 – тальвег байраку

Коефіцієнти структурності ґрунтів середньої третини схилу північної експозиції байраку мають менші показники і меншу строкатість. Коефіцієнт структурності ґрунтів нижньої третини схилу північної експозиції байраку має найвищий показник ( $K=11,0$ ) на глибині 20 см, далі  $K$  стрімко знижується до мінімальних показників на глибині 60 см.

Коефіцієнт структурності ґрунтів тальвегу байраку коливається в межах від 5 до 6.

Результати визначення агрегатного складу ґрунтів схилу південної експозиції байраку дають дещо іншу картину. Відсоток агрегатів розміром 0,5–2 мм складає 78,59 % у середніх горизонтах нижньої третини схилу, у ґрунтах середньої та верхньої третини схилу цей показник нижчий і не досягає 70 %.

Показник коефіцієнта структурності має найвище значення теж у ґрунтах нижньої третини схилу ( $K=10,35$ ) на глибині 40 см, а у ґрунтів середньої та верхньої третини низький і майже однаковий (рис. 3).

Взагалі в усіх ґрунтових розрізах спостерігається загальна тенденція коефіцієнта структурності – зменшення показника із збільшенням глибини горизонту, починаючи із горизонту 10–20 см, в якому значення є максимальним – 11,00.

Значення відсотку всіх агрегатів розміром від 0,5 до 2 мм теж дуже високі і зменшуються із збільшенням глибини горизонту. Найбільше значення цього показника знаходимо у горизонті 10–20 см – 82,22 % у ґрунтах нижніх третин схилів обох експозицій.

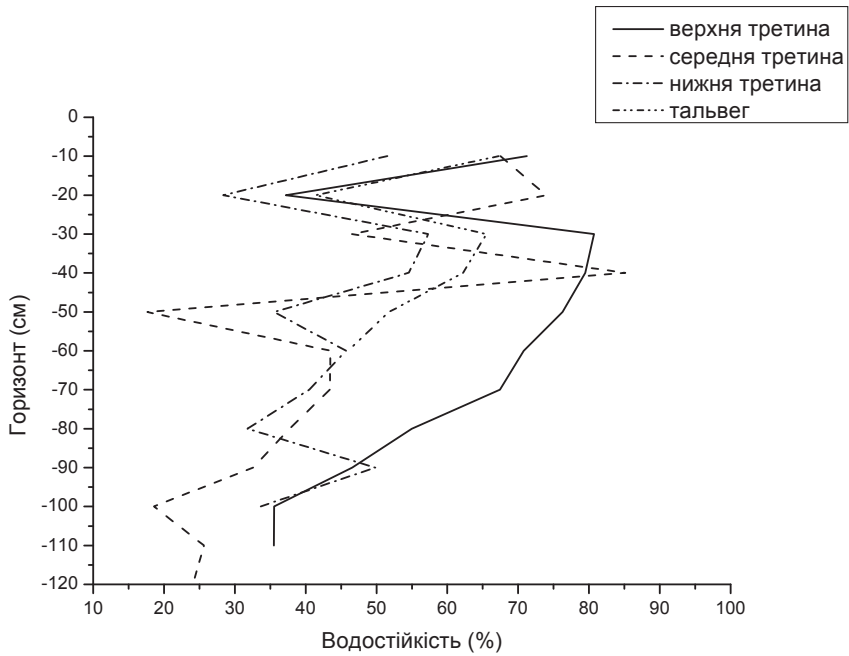


Рис. 4. Водостійкість фракції 1–2 мм ґрунтів байраку Військовий (схил північної експозиції)

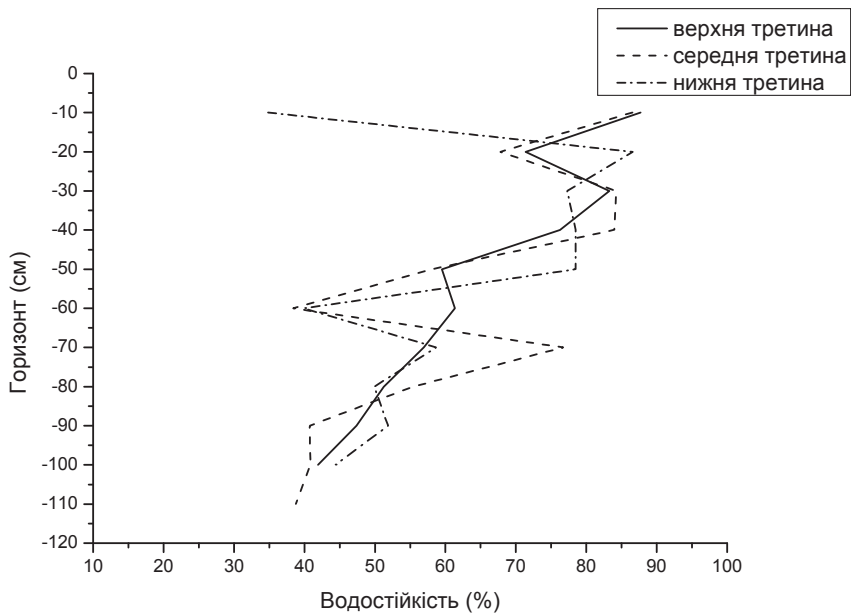


Рис. 5. Водостійкість фракції 1–2 мм ґрунтів байраку Військовий (схил південної експозиції)

Результати визначення водостійкості структурних агрегатів проаналізовано пофракційно на протилежних схилах північної та південної експозиції.

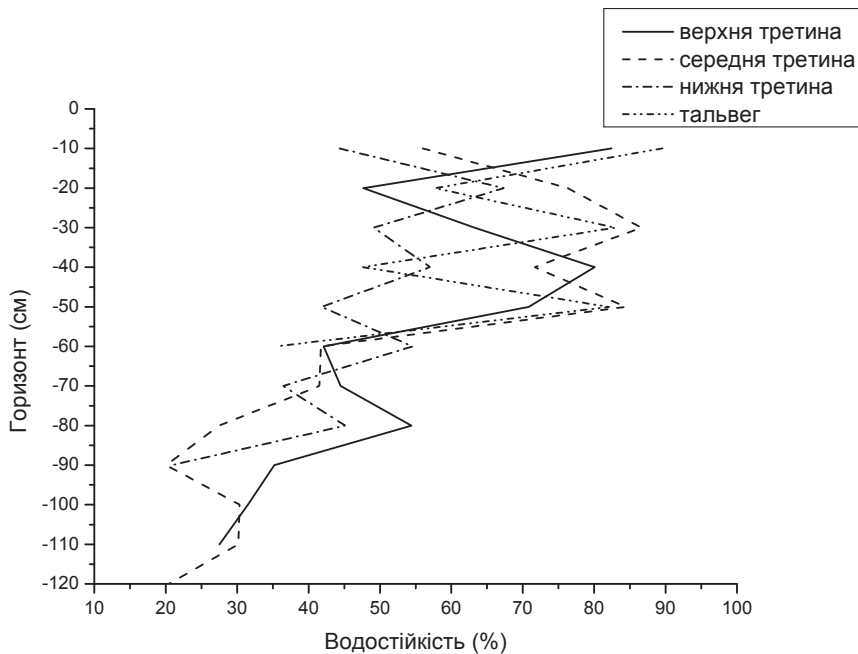
Водостійкість фракції 1–2 мм ґрунтів схилу північної експозиції байраку Військовий зображено у вигляді графіків (рис. 4.)

З рисунку видно, що у верхній третині схилу найвища водостійкість припадає на глибину 20–30 см і далі поступово зменшується із глибиною горизонту. Показники водостійкості ґрунтів середньої третини мають більш різкі перепади. Максимальне значення показника тут складає 85,15 % на глибині 30–40 см, у наступному горизонті різко знижується до 17,60 % і потім знов підвищується. Показники водостійкості фракції у нижній третині та тальвегу байраку схожі і близькі до середніх значень.

Водостійкість фракції 1–2 мм ґрунтів схилу південної експозиції байраку Військовий зображено на рис. 5. Ґрунти усіх третин схилу мають схожий характер у вигляді графіків зміни показника водостійкості. Найвищі показники у верхніх горизонтах сягають 86 % і з глибиною поступово знижуються.

Результати визначення водостійкості фракції 0,5–1 мм ґрунтів схилу північної та південної експозиції байраку Військовий подані на рис. 6, 7.

Ґрунти усіх третин схилу північної експозиції мають схожий характер зміни показника водостійкості. Найвищі показники у верхніх горизонтах сягають 90 %, а з глибини 60 см різко знижуються. Слід зазначити, що найвища водостійкість припадає на ґрунти середньої та верхньої третин схилу та тальвегу. Показники водостійкості ґрунтів нижньої третини північної експозиції значно нижчі (рис. 6).



**Рис. 6. Водостійкість фракції 0,5–1 мм ґрунтів байраку Військовий (схил північної експозиції)**

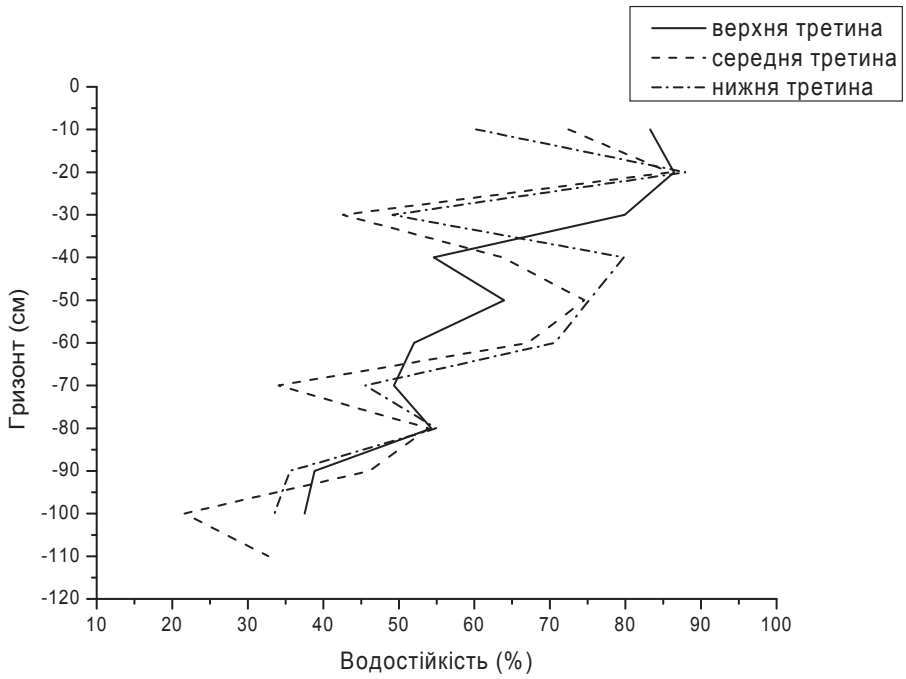


Рис. 7. Водостійкість фракції 0,5–1 мм ґрунтів байраку Військовий (схил південної експозиції)

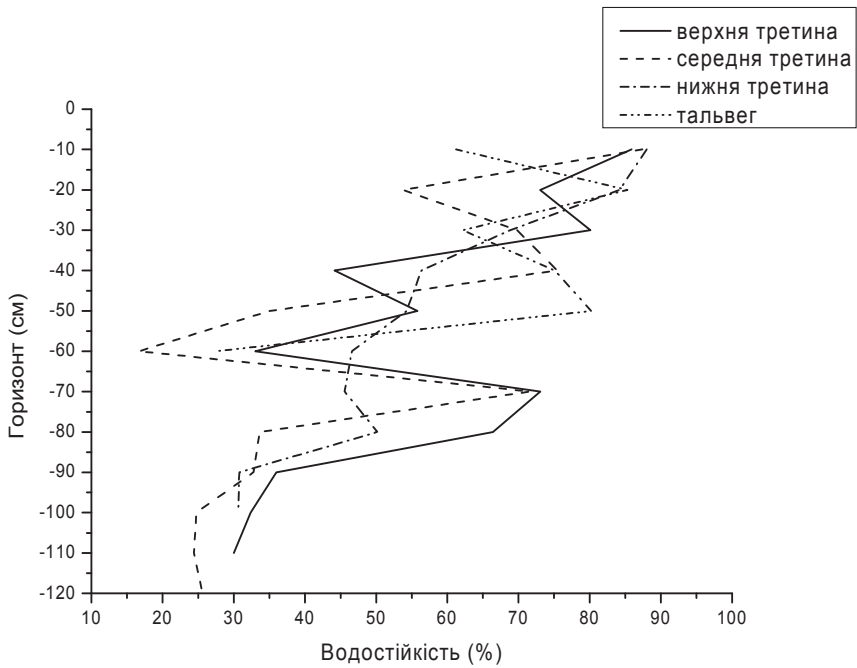
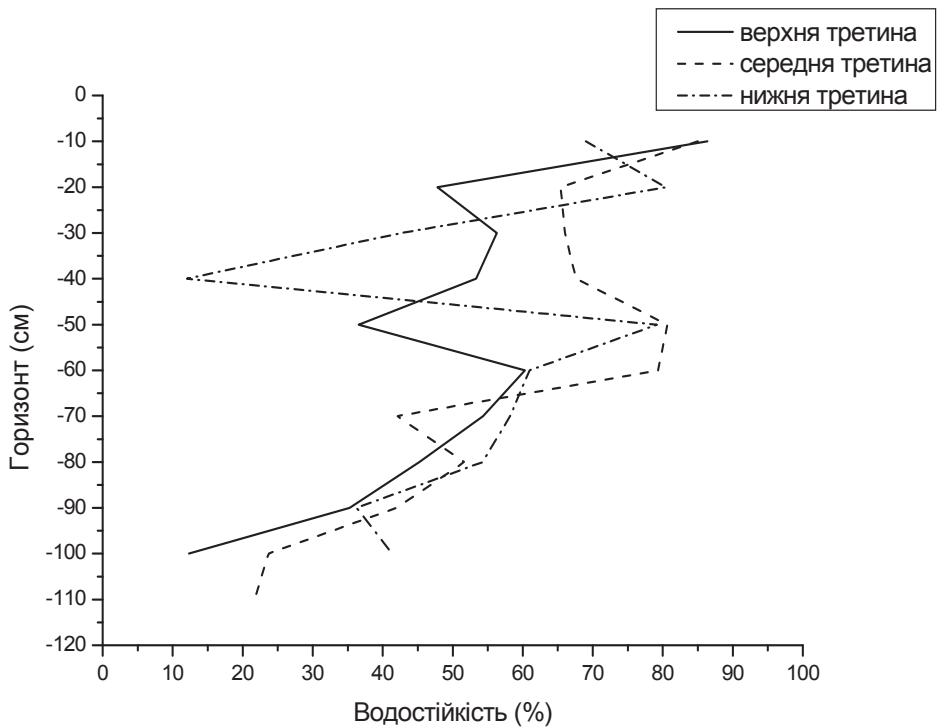


Рис. 8. Водостійкість фракції 0,25–0,5 мм ґрунтів байраку Військовий (схил північної експозиції)





**Рис. 9. Водостійкість фракції 0,25–0,5 мм ґрунтів байраку Військовий (схил південної експозиції)**

Водостійкість ґрунтів південної експозиції змінюється синхронно від 86–88 % у верхніх горизонтах, знижуючись поступово з глибиною ґрунтового профілю (рис 7).

На північній експозиції ґрунти фракції 0,25–0,5 мм усіх третин схилу мають схожий характер зміни показника водостійкості (рис. 8).

Найвищі показники у верхніх горизонтах сягають 88 %, на глибині 60 см різко знижуються і знов підвищуються.

Водостійкість ґрунтів південної експозиції (рис. 9) фракції 0,25–0,5 мм теж з глибиною ґрунтового профілю знижується. Слід зазначити, що амплітуда варіювання показника нижньої третини схилу північної експозиції найнижча, а південної експозиції – найвища.

*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  $r$ . Ми розглянули залежність між двома ознаками результатів агрегатного аналізу  $X$  і  $Y$ . Для кількісної числової обробки даних результати експерименту подаємо у формі кореляційної табл. 1. 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 (ПД-БВ-304).

Таблиця 1

## Кореляційний аналіз фізичних характеристик ґрунтів ПД-БВ-304

$x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$y_i$	$y_i - \bar{y}$	$(y_i - \bar{y})^2$	$(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$
61,91	-6,11	37,37	2,81	-1,90	3,59	11,58
72,59	4,57	20,86	5,49	0,79	0,62	3,59
79,41	11,39	129,66	8,87	4,17	17,35	47,43
65,30	-2,72	7,41	3,88	-0,83	0,68	2,25
69,31	1,29	1,66	4,92	0,22	0,05	0,28
53,32	-14,70	216,18	1,81	-2,90	8,38	42,57
79,33	11,31	127,85	6,23	1,53	2,33	17,24
68,10	0,08	0,01	5,35	0,65	0,42	0,05
62,25	-5,77	33,33	3,18	-1,53	2,33	8,80
68,71	0,69	0,47	4,51	-0,20	0,04	-0,13
$\sum x_i = 680,23$			$\sum y_i = 47,05$			
$\bar{x} = 68,02$			$\bar{y} = 4,71$			
$\sum (x_i - \bar{x})^2 = 574,79$			$\sum (y_i - \bar{y})^2 = 35,77$			

Обчислюємо 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

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

Результати наших розрахунків показали, що: коефіцієнт кореляції між ознаками  $\sum 0,5-2$  мм та  $K$  для ПД-БВ-304 складає 0,93 і це – дуже висока кореляція; для ПД-БВ-305 – 0,79 і це також висока кореляція; для ПД-БВ-306 складає 0,75 і це – висока кореляція; для ПД-БВ-308 = 0,8 і це – висока кореляція; для ПД-БВ-309 = 0,58 і це – середня кореляція; для ПД-БВ-310 складає 0,83 і це – висока кореляція. Тобто, прямий зв'язок між двома ознаками агрегатного аналізу доведено.

**Висновки.** Результати наших досліджень свідчать про надзвичайно важливу роль байрачних лісових екосистем для оптимізації фізико-географічних умов місцевості, оскільки вони – давні екосистеми, які мають велике значення для збереження біологічного різноманіття лісових біогеоценозів степової зони.

Захисні штучні лісові насадження як єдиний потужний і ефективний засіб боротьби з дефляцією потребують охорони, відновлення і, взагалі, постійної уваги і контролю. Для стимуляції сільватизації в штучних лісах та захисних лісосмугах необхідно володіти детальною інформацією про всі фактори і нюанси існування цих прогресивно розвинутих біогеоценозів. Вдале поєднання едифікаторів, асектаторів, екотопу та мікрокліматичних умов існування сформувало стійкі байрачні біогеоценози з активними ґрунтоутвірними процесами.

Еколого-мікроморфологічні дослідження виявили високий ступінь агрегованості верхніх горизонтів ґрунтового профілю. Характер структуроутворення має зоогенне походження. Здебільшого копролітового характеру агрегати містять

добре перероблені рослинні залишки. Темно-бурий, майже чорний колір по всій площі мікроморфологічного шліфа зумовлений великою кількістю органічних сполук, що вказує на активні процеси гуміфікації. Тонкодисперсний гумус представлений великою кількістю рівномірно розташованих згустків гумонів. Форма гумусу – муль. Площа видимої поверхні пор у верхніх горизонтах ґрунтового профілю значна і складає 40–65 %. Пори округлої та подовженої правильної форми. Зазвичай у порах зустрічаються викиди дрібних безхребетних. З глибиною ґрунтового розрізу площа видимих пор зменшується разом з агрегованістю.

Корелюючи з мікроморфологічними характеристиками, водостійкість структурних агрегатів досягає дуже великих показників у верхніх горизонтах ґрунтового розрізу, знижуючись з глибиною. Байрачні чорноземи (Білова, 1997; Білова, Травлеєв, 1999) характеризуються активним біогенним мікроструктуроутворенням, результатом якого є значна агрегованість та пухкість мікроструктури. Це узгоджується з результатами досліджень І. А. Крупенікова (1959) та А. П. Травлеєва (1972), які відносять ґрунти байрачних екосистем південного сходу України до особливого підтипу чорноземів лісових.

### Бібліографічні посилання

1. **Бекаревич Н. Е.** Водопрочность почвенной структуры и определение её методом агрегатного анализа / Н. Е. Бекаревич, З. А. Кречун // Методика исследований в области физики почв. – Л. : Изд-во ВАСХНИЛ, 1964. – С. 132–164.
2. **Белова Н. А.** Естественные леса и степные почвы / Н. А. Белова, А. П. Травлеєв. – Д. : Изд-во Днепропетр. госун-та, 1999. – 343 с.
3. **Белова Н. А.** Экология, микроморфология, антропогенез лесных почв степной зоны Украины / Н. А. Белова. – Д. : Изд-во Днепропетр. госун-та, 1997. – 263 с.
4. **Бельгард А. Л.** Лесная растительность юго-востока УССР / А. Л. Бельгард. – К. : Изд-во КГУ, 1950. – 263 с.
5. **Бельгард А. Л.** Степное лесоведение / А. Л. Бельгард. – М. : Изд-во Лесн. пр-сть, 1971. – 336 с.
6. **Добровольский Г. В.** Методическое руководство по микроморфологии почв / Г. В. Добровольский. – М. : Изд-во МГУ, 1983. – 69 с.
7. **Дубина А. А.** Лесная подстилка байрачных лесов правобережья Днестра на Днепропетровщине // Вопросы степного лесоведения и охраны природы. – Д. : Изд-во ДГУ, 1968. – С. 67–77.
8. **Зверковский В. М.** Особенности развития лесных насаждений в многолетнем эксперименте по рекультивации отвала шахты «Павлоградская» / В. Н. Зверковский // Пит. степ. лісознав. та лісової рекультивації земель // Зб. наук.пр. – Д. : Изд-во РВВ ДНУ, 2002. – С. 21–30.
9. **Зонн С. В.** Почва как компонент лесного биогеоценоза / С. В. Зонн // Основы лесной биогеоценологии. – М. : Изд-во Наука, 1964. – С. 327–457.
10. **Мочалова Э. Ф.** Изготовление шлифов из почв с ненарушенным строением / Э. Ф. Мочалова // Изд-во Почвоведение. – 1956. – №10.
11. **Парфёнова Е. И.** Руководство к микроморфологическим исследованиям в почвоведении / Е. И. Парфёнова, Е. А. Ярилова. – М. : Изд-во Наука, 1977. – 197 с.
12. **Полупан М. І.** Ґрунти України. – Карта. – Масштаб 1 : 1430000 / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. А. Величко. – К.; Х., 2005.
13. **Соболев С. С.** Развитие эрозионных процессов на территории Европейской части СССР и борьба с ними. – М. : Изд-во АН СССР, 1948. – 310 с.
14. **Сукачѳв В. Н.** Основные понятия лесной биогеоценологии / В. Н. Сукачѳв // Основы лесной биогеоценологии. – М. : Изд-во Наука, 1964. – С. 5–46.

15. **Тарасов В. В.** Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Судинні рослини. Біолого-екологічна характеристика видів / В. В. Тарасов ; за ред. А. П. Травлеєва. – Д., 2005. – 275 с.
16. **Травлеєв А. П.** Вопросы генезиса и свойств лесных биогеоценозов Присамарья / А. П. Травлеєв // Вопросы степного лесоведения. – 1972. – Вып. 8. – С. 40–46.
17. **Травлеєв А. П.** Материали к номенклатуре и классификации лесных почв подзоны настоящих степей / А. П. Травлеєв // Сб. науч. тр. ДГУ. – 1972. – Вып. 3. – С. 16–22.
18. **Шоба С. А.** Микрофотометрия шлифов почв / С. А. Шоба, Э. В. Иванов, В. Н. Бганцов // Вест. Моск. ун-та. – 1981. – №3. – С. 11–18.

*Надійшла до редколегії 23.04.2014*