

МОНІТОРИНГ СУЧАСНОГО СТАНУ ТОРФОВИЩ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ

В.В. Коніщук

доктор біологічних наук, професор

Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)

e-mail: konishchuk_vasyl@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4115-5642>

І.В. Шумиґай

кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник

Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)

e-mail: innashum27@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0432-2651>

П.М. Душко

кандидат сільськогосподарських наук

Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)

e-mail: pdushko@hotmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1408-0342>

В.В. Мартиненко

доктор філософії в галузі екології

Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)

e-mail: martinenko.vasil@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2526-6732>

Серед корисних копалин, якими багата наша країна, суттєве значення належить торфовим родовищам. Останні — складна багатоконпонентна й унікальна природна система, що значною мірою впливає на екологічний стан довкілля, особливо останнім часом в умовах глобального потепління. У статті наведено статистичні дані щодо запасів торфу Західного Полісся (північна частина Волинської та Рівненської областей) у родовищах України та розглянуті їхні властивості. Болота й торф Західного Полісся є великим природним ресурсом, осередком депонування вуглецю (карбону), гідрологічним регулятором, біотопами поширення раритетних видів біоти, зокрема щодо пограничноареальних, бореальних, постгляціальних видів. Досліджено груповий склад органічної речовини торфу верхового та низинного типу районів Західного Полісся. Торф містить приблизно до 60% вуглецю і до 40% кисню залежно від складу та зольності, що було доведено в публікації. Торф седиментує від болотних рослин насамперед компоненти та структурні фрагменти, органічні сполуки. З одного боку, торф зберігає в собі певне співвідношення фрагментів різного ступеня збереження вихідної рослинного фітоугруповання, що утворюють макроструктуру, а з іншого, у процесі біотрансформації одночасно відбуваються мінералізація — розпад найбільш біодоступних компонентів рослинних тканин (білків, жирів і вуглеводів) до простих речовин (вуглекислого газу і води), і гуміфікація — утворення нових високомолекулярних сполук — гумінових кислот (далі — ГК). У матеріалах наведено дані про вихід гумінових кислот із досліджуваних проб торфу. Наявність у торфі ГК, що володіють цінними агрохімічними властивостями та фізіологічною активністю, визначає його застосування в сільському господарстві. Проведене дослідження підтверджує, що препарати гумінових кислот торфу можуть бути використані як перспективний матеріал для отримання натуральних лікарських препаратів для бальнеологічних, медичних і ветеринарних цілей. Наразі торфові ресурси визнані унікальним природним потенціалом органічного походження, що впливає на сталий розвиток довкілля. Із розвитком науки вони стали надійним джерелом у біотехнології, охороні природи, палеоекології тощо. Важливо зазначити що торфові ресурси є умовно відновними, але доцільно не використовувати торф як паливо, а краще це робити в органічному агровиробництві, біоенергетичному та ресурсному виробництві (палюдокультура — журавлина, лохина, міскантус; біоенергетичні види на кшталт верби, павловнії ін.) тощо.

Ключові слова: торф, верховий, низинний, родовище, ступінь розкладу, зольність.

ВСТУП

Доволі складним і надзвичайно різноманітним природним середовищем, яке відіграє важливу роль у гідробалансі прилеглих до нього

територій є торфовища. Торфовища — це надмірно зволожені ділянки земної поверхні, для яких характерне постійне перезволоження та умовний дефіцит кисню, виростання особли-

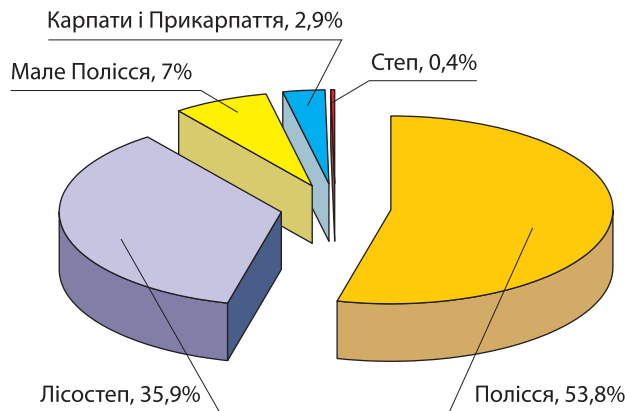


Рис. 1. Порівняння запасів торфу в Україні
Джерело: [1].

вої вологостійкої, гідрофільної рослинності та накопичення частково розкладеної органічної речовини, що перетворюється в подальшому в торф шаром більше 30 см. Якщо шар відкладів торфу менше 30 см, ділянка належить до заболочених земель. Торф накопичується в результаті болотоутворювального процесу. Іноді вважають, що термін “заболочування” є синонімом процесу болотоутворення. Проте останній ширший і включає в себе перший термін. Заболочування — це тільки початкова

стадія можливого утворення болота, для якої характерна подвійність прояву, що полягає в оборотності процесів заболочування і розболочування. Щорічно у світі заболочується майже 660 км² землі. У процесі розвитку болотоутворення формуються торфові відклади, що досягають різної потужності з найбільшими значеннями 12–15 м [1–3].

У межах України за ступенем заболоченості та характером боліт виділено п’ять торфово-болотних областей: Полісся, Малого Полісся, Лісостепу, Степу та Карпат і Прикарпаття (рис. 1).

Найбільша кількість балансових запасів торфу — у Волинській обл. (приблизно 165 млн т), що сягає 20% від усіх промислових покладів України. Друге місце посідає Рівненська область із запасами понад 133 млн т, або 16% від загальноукраїнських. Досить незначні запаси торфу розвідані в Дніпропетровській, Донецькій, Миколаївській та інших областях. Але майже позбавлені розвіданих і затверджених запасів багат шарового торфу Чернівецька, Одеська, Кіровоградська, Луганська, Херсонська області та АР Крим [1; 4–6] (рис. 2).

Запаси торфу представлені верховими, змішаними та низинними типами покладів, що відрізняються один від одного за морфологіч-

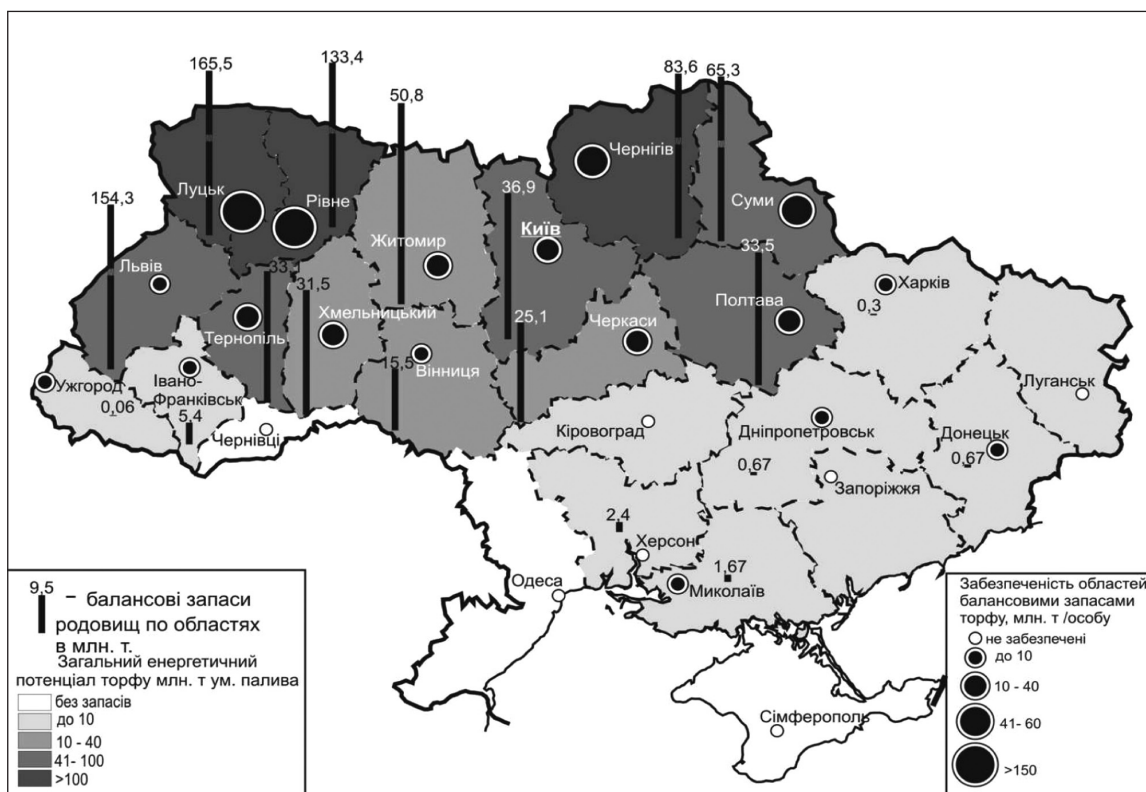


Рис. 2. Розподіл торфових ресурсів на території України

Джерело: [4].

ними ознаками, складом органічної речовини, хімічним складом, біологічною активністю та фізичними властивостями.

Так, ще В.Д. Лопатін стверджував, що за осушення торфовищ докорінно змінюється водно-повітряний режим верхнього шару торфового ґрунту, оскільки відбувається різке скидання запасів води, яке зумовлює зниження рівня підземних вод. А до зміни теплового режиму та біологічної активності торфового ґрунту призводить значне поліпшення умов аерації [7].

Наразі багато осушених торфовищ є закинутими, заросли чагарниками та бур'янами, не властивими, адвентивними, інвазійними рослинами, фітогрупованнями природних і штучних водно-болотних, торфових екосистем.

Однак це одна з найважливіших характеристик торфу. Правильна діагностика провідних (індикаторних) рослин торфоутворювачів у складі рослинного волокна й загальної мортмаси дозволяє визначити вид та оцінити властивості торфу, історію sukcesій [1; 8; 9].

Нині функції боліт досліджені недостатньо та фрагментарно, характерною особливістю яких є генетичний нерозривний зв'язок між ними.

За порушення однієї функції болота, торфовища, як правило, порушуються всі інші (у т. ч. екосистемні), що підкреслюють цілісність об'єкту, його важливість.

Тому метою роботи було вивчити груповий склад органічної речовини видів торфу Західного Полісся (як найбільшого й найпотужнішого регіону торфовищ в Україні), виявити особливості гумінових кислот, а також охарактеризувати екологічний стан торфовищ.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Оскільки процес торфоутворення пов'язаний із перезволоженнями територіями в умовах бореального клімату, одними з перших досліджувати болота розпочали в Північній Європі: І.Г. Леман у 1766 р. дав першу класифікацію торфів із врахуванням рослинних рештків. Г.М. Енгельман у 1810 р. видав книгу про осушення боліт із характеристикою горіння торфів [10].

Адекватна оцінка природи й технічних властивостей торф'яних родовищ у будь-якому вигляді їх господарського або інженерного використання вимагала наявності чіткого уявлення про них як про цілісні утворення, про взаємозв'язки між їхніми окремими природними елементами та оточуючими мінеральними землями. Тому були розроблені принципи типології торф'яних родовищ, що визначаються їх генезисом і зв'язками з географіч-

ним середовищем. На цій основі розроблялися науково обґрунтовані перспективи використання торфового потенціалу країни [11]. Так, у 1937 р. вченим-геоботаником, болотознавцем (гелологом) В.Д. Лопатіним були розроблені та обґрунтовані основи класифікації рослинності боліт, фаціальна структура боліт і метод визначення промислових властивостей торфовища [7]. У 1950-х роках ґрунтознавець та агрохімік І.С. Лупінович вивчав генезис, фізико-історичні та біологічні властивості заболочених і торфово-болотних ґрунтів і шляхів підвищення їхньої родючості [12].

Крім цього, В.С. Доктуровський, В.М. Сукачов — одні з перших, хто застосував споропилковий метод досліджень торфу. Д.А. Герасимов дослідив географію та стратиграфію боліт, деталі будови торфових покладів. В.В. Кудряшов запропонував теорію росту й розвитку торфовищ [10].

Наразі роботи з вивчення хімічного складу торфу здійснюють у Стокгольмському (Швеція), Глостерширського та Брістольському університетах (Великобританія), в університеті Сан-Паулу (Бразилія), у Чаньчунському інституті боліт і торфу в Китаї, в Мюнхебергском центрі в Німеччині. Їхньою метою переважно є розроблення параметрів, що дозволяють реконструювати зміну палеоклімата, зокрема його вологості. Найбільш докладно вивчений склад у джерелах [13–15].

Щодо України, то останніми десятиліттями вийшло мало наукових праць, присвячених болотним і торфовим ґрунтам. Однак заслуговує на увагу монографія Р. Трускавецького [9] та інших [11].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для проведення експериментів були відібрані зразки торфу на глибині 0,2 м, які дещо відрізняються за гідрогеологічними умовами, що визначає їх певну різницю щодо видового складу та ступеня розкладу:

- низинні торфи зі Шкуратівського родовища (Ковельський р-н) та “Вутишно” (Маневицький р-н, нині — Камінь-Каширський р-н) у Волинській обл.;
- верхові торфи з родовищ “Бабин Мох” (Зарічненський р-н) і “Морочно-1” (Дубровицький р-н) у Рівненській обл.

Підготовка проб торфу для аналізу включала подрібнення, висушування до повітряно-сухого стану в розстиланні при кімнатній температурі, просіювання через сито з діаметром осередків 1 мм, розподіл рівним шаром на поліетиленовій плівці та відбір проб у декількох місцях до необхідної для аналізу маси.

Відібрані проби були підготовлені та виконані згідно зі стандартними методиками, які застосовують у геології [16; 17].

Ботанічний склад аналізували мікроскопічним методом. За результатами останнього дають назву виду торфу відповідно до атласа-визначника [16; 18].

Визначення ступеня розкладу торфу в зразках здійснювали мікроскопічним методом П.Д. Варлигіна [16]. Для вивчення зольності використовували метод спалювання в муфельній печі за температури 800°C із попереднім висушуванням проби до абсолютного сухого стану, а кислотності — метод електрометричного вимірювання величини рН [17; 19]. Уміст макро- і мікроелементів аналізували рентгено-спектральним методом [20].

Визначення загального азоту та вуглецю в ґрунті здійснювали за методами Кьельдаля [21] та Тюріна [22] відповідно.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Генезис і склад торфів дуже різноманітні. До торфовищ належать водно-болотні території з потужністю торфу більшою за один метр. Торф як корисна копалина містить приблизно 60% вуглецю і до 40% кисню залежно від складу, зольності та гумусованості, фульвації. Один кілограм сухого торфу може утримати до 20 літрів води та є хорошим резервуаром для збереження вологи. Загалом, органічна речовина торфових ґрунтів і його найважливіший компонент — гумус, беруть участь в утворенні та накопиченні торфу, регулюють біологічні та фізико-хімічні властивості ґрунту, які обумовлюють водно-повітряний і поживний режим життєдіяльності рослин [2; 23].

Структура ґрунтового покриву боліт і торфових ґрунтів Західного Полісся посідає вагоме (суттєве) місце, але складна й недостатньо досліджена. Торфові ґрунти простежуються як однорідними контурами, так і здебільшого утворюють ґрунтові комбінації, диз'юнктивні ділянки також зафіксовані. З ґрунтових комбінацій у структурі ґрунтового покриву найпоширенішими є плямистості, які утворюють між собою торфовища низинні різної потужності, що спричинено особливостями рельєфу мінерального дна боліт (дуже важлива інформація про кальматацію верхньокрейдових відкладів) [11].

Плямистості утворюють не карбонатні та карбонатні торфовища, недеградовані та пірогенно деградовані, з різним ступенем розкладання органіки, мінералізації, з наявністю чи відсутністю мінеральних наносів на поверхні.

На досліджуваній території поширені болотні мінеральні й торфові ґрунти низинного

типу. За потужністю торфу ґрунти Західного Полісся належать до торфувато-болотних (до 20 см), оскільки їх максимальна потужність сягає 11 м, що залежить від особливостей морфології мінерального дна болота та віку торфовищ [9].

Торфовий ґрунт, згідно з визначенням І. Скриннікової, — це верхній шар торфу на глибину поширення основної маси коренів рослин, який періодично зазнає аерації і де відбуваються процеси розкладу рослинних відкладів та утворення високомолекулярних органічних речовин. Загалом, болотні геокмплекси — досить специфічні та нічим незамінні природні утворення біорізноманіття. Практично всі види, які мешкають на болотних родовищах, є рідкісними та можуть існувати лише на них. Зменшення площ боліт обов'язково сприяють до зменшення їх чисельності, а іноді й до цілковитого зникнення унікальних видів [24].

На обстежених родовищах Західного Полісся зниження ґрунтових вод зумовило зникнення мочажино-озерцевих комплексів із характерною для них біотою. Нині рослинність переживає евтрофну фазу розвитку, про що свідчить сучасний рослинний покрив. Так, згідно з ботанічними складом, торфові ґрунти містять велику кількість осокових (*Cyperaceae*) і залишків очерету (*Phragmites*). Окрім цього, основними рослинами-торфоутворювачами є хвощові (*Equisetum*), верба (*Salix*), береза (*Betula*), сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), гіпнові зелені мохи (*Bryales*) і зозулин льон (*Polytrichum*).

У торфі слід розрізняти макро- і мікроструктури. Із нерозкладених залишків рослин-торфоутворювачів (деревних, трав'яних і мохових) утворені легкодеформуючі структури. Ступінь їх розвитку визначають глибиною біохімічного розкладу торфоутворювачів.

Ділянки структур переплетення заповнюють мікроструктури торфу, що формуються з надмолекулярних утворень продуктів розпаду, а також індивідуальних органічних і мінеральних сполук. За допомогою сил різної природи ці сполуки об'єднуються в асоціати (агрегати), утворюючи внутрішньо- і міжагрегатні структури різної компактності.

Закономірності формування таких структур визначаються ботанічним складом, ступенем розкладу торфу, умовами торфоутворення та хімічним складом середовища. Найчастіше ці рихлі утворення складаються з хаотично розташованих молекул, мікрооб'єми між якими заповнені сорбованою водою та іммобілізованим розчином низько- і високомолекулярних сполук [1].

У табл. 1 представлений склад торфу.

Таблиця 1

Характеристика та елементний склад торффу

Назва родовища	Глибина відбору проб, м	Вид торффу	Ступінь розкладу (R), %	Зольність торффу (A), %	Кислотність (рН)
<i>Верховий тип</i>					
“Бабин Мох”	0,0–0,2	Моховий	35	12,5	6,3
“Морочно-1”	0,0–0,2	Моховий	40	16,3	5,8
<i>Низинний тип</i>					
Шкуратівське	0,0–0,2	Деревний	49	9,9	7,1
“Вутишно”	0,0–0,2	Трав’яний	68	7,5	8,4

Джерело: сформовано на основі власних досліджень.

Розходження в ступені розкладання спричинені насамперед різницею ботанічного складу торфів. Целюлоза є основним компонентом деревини й руйнується одна з перших, зазвичай повністю. Тому низинний торф характеризується високим ступенем розкладання.

Однією з основних фізико-хімічних властивостей ґрунтів є кислотність торффу, яка відіграє велику роль при вивченні його природних особливостей, генезису та є одним із чинників інтенсивності мікробіологічної діяльності. Кислотні основні властивості торфових ґрунтів залежать від ґрунтоворних порід, на яких вони утворюються, типу водно-мінерального живлення, а також ботанічного складу рослинності, з якої вони сформувалися. Тому значення рН торфових ґрунтів значно варіабельне як у вертикальному (межі ґрунтового профілю), так і в латеральному напрямках. Підвищена кислотність негативно впливає на сільськогосподарські рослини, культивовані на торфовищах або на полях, удобрених торфом. У торфових ґрунтах Західного Полісся простежується деяка закономірність щодо коливання значення рН торффу залежно від їхнього ступеня розкладу органічної речовини.

Зольність торфових ґрунтів у межах Західного Полісся неоднорідна. Більшість науковців погоджуються, що меліорація та сільськогосподарське освоєння торфових ґрунтів зумовлює збільшення зольності. Зміна останньої відбувається поступово в процесі багаторічного використання осушеного торфового ґрунту під різними сільськогосподарськими культурами. Це спостерігається серед верхових видів досліджуваних родовищ (“Бабин Мох”), де зольність сягала 12,5%. На родовищі “Марочно-1” під довгорічними культурами відбувається підвищення зольності (16,3%) за рахунок мінералізації органічної речовини, оскільки технологія виробництва просапних культур вимагає великої кількості заходів щодо розпушування ґрунту, що зумовлюють посилення аерації та інтенсивності мінералізації торффу.

Як відомо, зольність торфових ґрунтів також тісно пов’язана з типом і ботанічним складом ґрунту. Серед низинних видів торффу зустрічаються малозольні зразки із зольністю 10% і нижче. Зазвичай вони трапляються в низинних торфових відкладах, що займають великі околиці верхових сфагнових боліт. Було встановлено, що зі збільшенням ступеня розкладу торффу підвищується зольність (до 25–30%), зменшується вміст вуглеводів і реакція середовища переходить від слабокислої до нейтральної.

Ступінь розкладу орного горизонту торфового ґрунту, що знаходиться в сільськогосподарській культурі більше 30 років, сягає 40–60%. Під просапними культурами спостерігається найвища ступінь розкладу торффу, що є наслідком неодноразового культивування ділянок упродовж сезону. Так, у вивчених зразках верхового типу цей показник був 60–70%, а низинний торф належить до середньорозкладеного та характеризується високим ступенем розкладу, що зазвичай досягає до 45%.

Торфи — потенційно родючі ґрунти, що більше ніж на 90% складаються з органічної речовини та здатні забезпечувати високу і стабільну продуктивність сільськогосподарських угідь. Однак для повної хімічної оцінки торффу необхідно мати відомості щодо елементного складу його органічної частини (табл. 2).

Як видно з табл. 2, усі зразки торффу за вмістом вуглецю та азоту відповідають показникам, характерним для боліт низинного типу деревної та трав’яної груп і боліт верхового типу трав’яної та мохової груп. Згідно з аналізом елементного складу, верховий торф у Західному Поліссі характеризується високим вмістом вуглецю, а низинний — підвищеним вмістом водню та азоту. Так, за дослідження родовищ в органічній речовині торффу вміст азоту коливається в межах 0,5–4%. Але бажано враховувати, що азот, який міститься в торфі, на 99% недоступний для живлення рослин, оскільки

Елементний склад вихідних торфів

Назва родовища	Глибина відбору проб, м	Вміст, % мас. на органічну речовину					Атомне відношення		
		C	H	N	O	S	H/C	O/C	C/N
<i>Верховий тип</i>									
“Бабин Мох”	0,0–0,2	53,5	5,3	2,8	35,0	0,2	1,52	0,45	65,8
“Морочно-1”	0,0–0,2	53,0	4,6	3,5	36,8	0,2	1,35	0,39	48,5
<i>Низинний тип</i>									
Шкуратівське	0,0–0,2	47,2	2,1	1,9	45,3	0,5	2,95	0,85	20,9
“Вутишно”	0,0–0,2	49,3	4,2	2,3	48,6	0,4	3,01	0,77	17,3

Джерело: сформовано на основі власних досліджень.

знаходиться в органічній формі й рослини відчують гострий недолік його в нітратній формі. Крім того, надходження значних кількостей сполук азоту в річкову мережу з прогорілого торфу зумовлює евтрофікації водних об'єктів та різке зниження якості поверхневих вод. А глибоке горіння торфу вивільнює тисячолітні накопичення вуглецю, які досі не були частиною активного вуглецевого циклу, й утворений надлишок вуглецю не може бути засвоєним живими організмами та рослинністю.

Також для оцінки складу органічної речовини торфів застосовували співвідношення H/C і C/N (див. табл. 2). Так, високі показники співвідношень H/C і C/N для низинного торфу вказують на найменшу ступінь конденсації.

Уміст сірки в низинному торфі також досягає своїх максимальних значень (0,5%). Однак невеликою сірчистістю відрізняється низинний вид досліджуваного родовища (“Вутишно”).

Крім цього, одним із важливих компонентів елементарного складу торфів є кисень, уміст якого знаходиться в межах 24,7–45,2% від орга-

нічної маси. Щодо водню, то вміст зменшується при переході від верхового типу до низинного торфу та сягає меж 4,8–6,5%.

Загалом, із табл. 2 встановлено, що кількісні показники середнього вмісту вуглецю в зразках торфу сягали для верхового та низинного типу 53,3 і 49,3 відповідно. Але у зв'язку з високим ступенем розкладання вміст вуглецю в низинному торфі в середньому підвищено, хоча й має значні коливання в межах 45–65%.

Узагальнюючи результати багатьох дослідників, можна виявити деякі загальні закономірності щодо зміни складу органічної речовини ґрунтів при сільськогосподарському освоєнні. Так, І. С. Лупінович довів, що освоєння торфових ґрунтів супроводжується розкладанням і зникненням вуглеводів як речовин, а також накопиченням гумусових речовин у меліорованих ґрунтах [12]. Але, згідно з даними [25], освоєння торфових ґрунтів супроводжується не тільки накопиченням гумусових речовин, що останнім часом для екологічних цілей використовуються в зростаючих масштабах, але і зміною їхнього якісного складу — надбанням найбільш стійких компонентів гумусу — гумінових кислот.

Нами під час дослідження торфових боліт областей Західного Полісся було визначено вихід вільних гумінових кислот у верхових і низинних торфах (рис. 3).

В. М. Переверзев [26] у більшості своїх робіт наголошував на те, що фракційний склад цієї групи гумусових речовин зазнає змін під час окультурення ґрунтів, що нами було доведено, проводячи низку досліджень. Так, уміст гумінових кислот різко зростає, що спостерігається у верховому виді торфу, а в низинному — цей процес відбувається на їх абсолютних запасах.

Загалом, у верхових і низинних типах торфу вміст гумінових кислот різний. Так, за зростання ступеня розкладу торфу вміст ГК збільшується від мохових до трав'яних і деревно-трав'яних видів (від 14 до 38–58%). Ви-

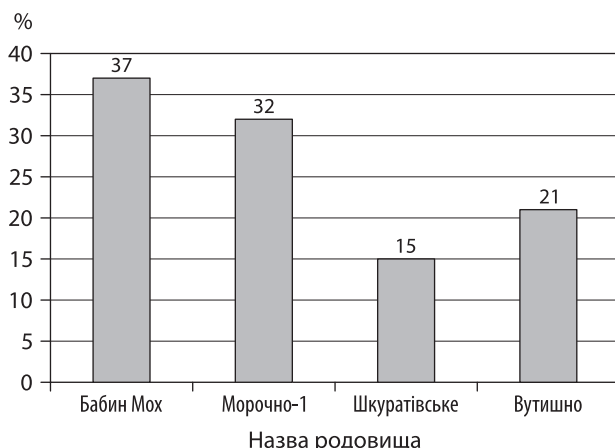


Рис. 3. Вміст гумінових кислот у торфі

Джерело: розроблено на основі власних досліджень.

сокий уміст ГК (41,3%) у трав'яних і деревних видах торфу обумовлений низькою зольністю (6% і нижче), що є цінністю низинного торфу. А мінімальна кількість гумінових кислот (13%) знаходиться в слабкорозкладаючому торфі мохової групи верхового типу. Крім цього, зі збільшенням вмісту рослинних залишків осок знижується вміст гумусових речовин у ґрунті. Подібна закономірність відзначена на всіх типах досліджуваних боліт. До того ж останні характеризуються вмістом гумінових кислот у кількості більше 20%, тому всі вони можуть розглядатися як перспективна сировина щодо приготування торфових добрив і гумінових препаратів різного призначення. Так, у світовій медицині торфи найбільше застосують як лікувальні грязі. Окремі види розкладеного (20%) низинного торфу, багатого на азотисті речовини є сировиною для медпрепарату "Торфот" (для лікування хвороб очей). А верхові торфи — цінна сировина для отримання торфового воску, який знаходить застосування в машинобудуванні, побутовій хімії, для виготовлення технічного паперу, протиадгезійних мастил, виробів із пінополіуретанів, деяких косметичних і медичних препаратів тощо [27].

Варто зазначити, що це не всі напрями застосування торфів, які свідчать про величезні потенційні можливості у використанні цього надзвичайно цінного природного продукту.

Сучасне використання відкладів торфу економічно не вигідне та недостатньо ефективне. Значні площі осушених торфових родовищ використовують для вирощування просапних культур, що спричиняє значні втрати органічної маси внаслідок її мінералізації та вітрової ерозії (дефляції). Ситуація ускладнена ще тим, що нині не проводять інвентаризації та контролю за станом функціонування родовищ торфу. У межах торфовищ часто можливо спостерігати несанкціоноване добування торфу. Більшість родовищ потребує проведення рекультиваційних робіт

із зазначенням типу використання. Крім того, значні площі ділянок торфових боліт використовують під сільськогосподарські (рілля) та кормові (пасовища, сіножаті) угіддя. Внаслідок переосушення продуктивність кормових угідь значно погіршена, вони деградують, інтенсивно заростають синантропними, інвазійними, навіть карантинними видами рослин.

ВИСНОВКИ

Дослідження компонентної структури торфових боліт Західного Полісся полягає у встановленні речовинного складу та їх відкладів, а також характеру взаємозв'язків між ними.

Особливість складу торфу пов'язана з наявністю органічного, мінерального та водного компонентів, що є складними утвореннями за морфологією, фізико-хімічними властивостями. У торфі містяться частинки найрізноманітнішої форми та розмірів (від часток мікрметра до декількох сантиметрів і навіть метрів — залишки деревних порід), тому він є полідисперсною або поліфракційною системою. Різноманітність хімічного складу торфових ґрунтів дозволяє отримувати з нього не тільки екологічно безпечні добрива, але і продукцію для сільського господарства та населення. Аналіз сучасного стану болотних, торфових комплексів дає змогу визначити стратегічні напрями використання їх природних ресурсів, охорони природи та створення умов для досягнення екосередовищної стабільності. Еволюція боліт за впливу деградації постгляціального ландшафту зумовлює зникнення оліготрофних боліт у бореальних формах, зростання трофності торфовищ і ступеня розкладу, ерозії торфу. Для досліджуваної території необхідна оцінка їхнього сучасного стану та визначення першочерговості в проведенні реабілітації, реконструкції дренажних систем і систем водорегулювання, обґрунтування палюдокультури, проектів охорони болотних ландшафтів, екомережі тощо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Конішук В.В. Торфові болота. Київ: ДІА, 2015. 207 с.
2. Ліщенко Л.П., Пазинич Н.В. Моніторинг стану торфовищ для виявлення пожежонебезпечних ділянок за допомогою дистанційних методів. *Український журнал дистанційного зондування Землі*. 2016. № 8. С. 29–39.
3. П'явченко Н.И. Торфяные болота, их природное и хозяйственное значение, 1985. 152 с.
4. Сивий М. Торфові ресурси України: сучасний стан, перспективи, використання. *Наукові записки*. 2012. № 1. С. 81–86.
5. Державний баланс запасів корисних копалин України на 01.01.2008 р. Вип. 92. Торф. Київ, 2008.
6. Перминова И.В. Анализ, классификация и прогноз свойств гуминовых кислот: дис. ... д-ра хим. наук. М.: 2000. 302 с.
7. Лопатин В.Д. О гидрологическом значении верховых болот. *Вестник Ленинградского Государственного Университета*. 1949. № 2. С. 37–49.
8. Аналіз стану мінерально-сировинної бази України, облік родовищ і складання Державних балансів запасів торфу та сапропелю за станом на 1997–1999 рр.: звіт / за ред. О.В. Лайчук. Київ, 2000. 94 с.
9. Трускавецький Р.С. Торфові ґрунти і торфовища України. Харків: Міськдруку, 2010. 278 с.

10. Коніщук В.В., Проневич В.А., Єгорова Т.М., Шумигай І.В. Екологічні основи збалансованого розвитку ландшафтів водно-болотних угідь і торфовищ: моногр. / за ред. В.В. Коніщука. Київ: ДІА, 2015. 190 с.
11. Коніщук В.В. Концепція і стратегія збалансованого розвитку ландшафтів водно-болотних угідь і торфових екосистем України. Київ: ДІА, 2015. 52 с.
12. Лупинович І.С., Голуб Т.Ф. Торф'яно-болотные почвы БССР и их плодородие. Минск, 1958. 215 с.
13. Chambers F.M. et al. Development and refinement of proxy-climate indicators from peats. *Quaternary International*. 2012. Vol. 268. P. 21–33.
14. Schellekens J., Buurman P. n-Alkane distributions as palaeoclimatic proxies in ombrotrophic peat: The role of decomposition and dominant vegetation. *Geoderma*. 2011. Vol. 164. P. 112–121.
15. Izart A. et al. Palaeoclimate reconstruction from biomarker geochemistry and stable isotopes of n-alkanes from Carboniferous and Early Permian humic coals and limnic sediments in western and eastern Europe. *Organic Geochemistry*. 2012. Vol. 43. P. 125–149.
16. Коніщук В.В. Методика палеоекологічних досліджень водно-болотних, торфових відкладів. Київ: Глобус, 2012. 20 с.
17. ДСТУ 7942:2015. Якість ґрунту. Визначення зольності торфу і торфового ґрунту. [Чинний від 2015–06–22]. Вид. офіц. Київ: ДП “УкрНДНЦ”, 2016. 9 с.
18. Домбровская А.В., Коренева М.И., Тюренов С.Н. Атлас растительных остатков, встречаемых в торфе. Госэнергоиздат, 1959.
19. Коніщук В.В. Методичні рекомендації з визначення екологічної ентропії, гемеробії, енергетики боліт і торфовищ. Київ: ДІА, 2015. 28 с.
20. Лосев Н.Х., Смагунова А.Н. Основы рентгеноспектрального флуоресцентного анализа. Химия, 1982. 208 с.
21. Коніщук В.В. Енциклопедичний довідник: екологія водно-болотних угідь і торфовищ. Київ: ДІА, 2015. 150 с.
22. Коніщук В.В. Еколого-генетична класифікація у визначенні розвитку та охорони торфовищ. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Лісівництво та декоративне садівництво*. 2012. Вип. 171. Ч. 1. С. 95–100.
23. Бондар О.І., Коніщук В.В. Гелологія: концепція розвитку, методологія, сучасна парадигма вивчення боліт, торфовищ та їх екологічна паспортизація. *Агроекологічний журнал*. 2011. С. 25–30.
24. Гаськевич В., Нецик М. Генетико-географічні особливості торфових ґрунтів Малого Полісся. *Вісник Львівського Університету. Сер.: Географічна*. 2013. Вип. 42. С. 64–77.
25. Инишева Л.И., Шайдак Л. Геоэкология и геохимия ландшафтов. *Наука о земле. Вестник Тюменского государственного университета*. 2013. № 4. С. 95–104.
26. Переверзев В.Н. Химический состав и органическое вещество окультуренных торфяных почв Кольского полуострова. *Агрохимия*. 1999. № 11. С. 8–15.
27. Паламарчук І.К., Грисяк М.М., Гурін І.І. Торф'яно-болотний фонд: раціональне використання і охорона. Київ: Урожай, 1986. 137 с.

MONITORING OF THE CURRENT STATE OF PEATLANDS OF THE WESTERN POLISSIA

Konishchuk V.

Doctor of Biological Science, Professor
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: konishchuk_vasyl@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4115-5642>

Shumyhai I.

Candidate of Agricultural Science, Senior Researcher
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: innashum27@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0432-2651>

Dushko P.

Candidate of Agricultural Science
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: pdushko@hotmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1408-0342>

Martynenko V.

Doctor of Philosophy in Ecology
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: martynenko.vasil@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2526-6732>

Among the minerals that our country is rich in, peat deposits are of significant importance. The latter are a complex multi-component and unique natural system that significantly affects the ecological state of the environment, especially in recent times of global warming. The article provides statistical data on peat reserves of Western Polissia (the northern part of the Volyn, Rivne oblast) in deposits of Ukraine and their properties are considered. Swamps and peat of the Western Polissia are a great natural resource, a center of carbon (carbon)

deposition, a hydrological regulator, biotopes for the spread of rare species of biota, in particular with regard to marginal, boreal, postglacial species. The group composition of organic matter of upland and lowland type peat in the regions of Western Polissia was studied. Peat contains approximately 60% carbon and 40% oxygen, depending on composition and ash content, which was proven in the publication. Peat sediments primarily components and structural fragments, organic compounds from swamp plants. On the one hand, peat retains a certain ratio of fragments of varying degrees of preservation of the original plant phytogroup that form the macrostructure, and on the other hand, in the process of biotransformation, mineralization occurs at the same time — the breakdown of the most biodiversity components of plant tissues (proteins, fats, and carbohydrates) into simple substances (carbon dioxide and water), and humification — the formation of new high-molecular compounds — humic acids (HA). The materials provide data on the yield of humic acids from the investigated peat samples. The presence of HA in peat, which have valuable agrochemical properties and physiological activity, determine its use in agriculture. The conducted research confirms that preparations of peat humic acids can be used as a promising material for obtaining natural medicines for balneological, medical and veterinary purposes. Currently, peat resources are recognized as a unique natural potential of organic origin, which affects the sustainable development of the environment. With the development of science, it has become a reliable source in biotechnology, nature conservation, paleoecology, etc. It is important to note that peat resources are conditionally renewable, but it is advisable not to use peat as fuel, and it is better to do it in organic agriculture, bioenergy and resource production (palud culture — cranberry, blueberry, miscanthus; bioenergy species such as willow, paulownia, etc.) etc.

Keywords: peatland, deposit CO₂, degree of decomposition, ash content, West Polissia Wetland, Ukraine.

REFERENCES

- Konishchuk, V.V. (2015). *Torfovi bolota [Peat swamps]*. Kyiv: DIA [in Ukrainian].
- Lishchenko, L.P., & Pazynych, N.V. (2016). Monitorynh stanu torfovyschch dlia vyavlennia pozhezhonebezpechnykh dilianok za dopomohoiu dystantsiinykh metodiv [Monitoring the state of peatlands to identify fire-prone areas using remote methods]. *Ukrainskyi zhurnal dystantsiinoho zonduvannia Zemli — Ukrainian Journal of Earth Remote Sensing*, 8, 29–39 [in Ukrainian].
- Pyavchenko, N.Y. (1985). *Torfyanye bolota, ikh prirodnoe i khozyaystvennoe znachenie [Peat bogs, their natural and economic significance]*. Moskva: Science [in Russian].
- Siviy, M. (2012). Torfovi resursy Ukrayiny: suchasnyy stan, perspektyvy, vykorystannia [Peat resources of Ukraine: current state, prospects, use]. *Naukovi zapysky — Proceedings*, 1, 81–86 [in Ukrainian].
- Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy (2008). *Derzhavnyy balans zapasiv korysnykh kopalyn Ukrayiny na 01.01.2008 r. [State balance of mineral reserves of Ukraine as of January 1, 2008]*. Kyiv [in Ukrainian].
- Perminova, I.V. (2000). Analiz, klassifikatsiya i prognoz svoystv guminovykh kislot [Analysis, classification and prediction of the properties of humic acid]. *Doctor's thesis* [in Russian].
- Lopatin, V.D. (1949). O gidrologicheskoy znachenii verkhovykh bolot [On the hydrological significance of raised bogs]. *Vestnik Leningradskogo Gosudarstvennogo Universiteta — Bulletin of Leningrad State University*, 2, 37–49. [in Russian].
- Laichuk, O.V. (Ed.). (2000). *Analiz stanu mineralno-syrovynnoi bazy Ukrayiny, oblik rodovyschch i skladania Derzhavnykh balansiv zapasiv torfu ta sapropeliu za stanom na 1997–1999 rr.: zvit [Analysis of the state of the mineral and raw material base of Ukraine, accounting of deposits and compilation of state balances of peat and sapropel reserves as of 1997–1999: report]*. Kyiv [in Ukrainian].
- Truskavetskyi, R.S. (2010). *Torfovi gruntly i torfovyschcha Ukrainy [Peat soils and peatlands of Ukraine]*. Kharkiv: Miskdruk [in Ukrainian].
- Konishchuk, V.V. (Ed.), Pronevich, V.A., Yehorova, T.M., & Shumyhai, I.V. (2015). *Ekolohichni osnovy zbalansovanoho rozvytku landshaftiv vodno-bolotnykh uhid i torfovyschch: monohrafiia [Ecological foundations of balanced development of wetlands and peatland landscapes: monograph]*. Kyiv: DIA [in Ukrainian].
- Konishchuk, V.V. (2012). *Kontseptsiia i stratehiia zbalansovanoho rozvytku landshaftiv vodno-bolotnykh uhid i torfovykh ekosystem Ukrainy [Concept and strategy of balanced development of landscapes of wetlands and peat ecosystems of Ukraine]*. Kyiv: DIA [in Ukrainian].
- Lupinovich, I.S., & Golub, T.F. (1958). *Torfyano-bolotnye pochvy BSSR i ikh plodorodie [Peat-bog soils of the BSSR and their fertility]*. Minsk [in Russian].
- Chambers, F.M. et al. (2012). Development and refinement of proxy-climate indicators from peats. *Quaternary International*, 268, 21–33 [in English].
- Schellekens, J., & Buurman, P. (2011). n-Alkane distributions as palaeoclimatic proxies in ombrotrophic peat: The role of decomposition and dominant vegetation. *Geoderma*, 164, 112–121 [in English].
- Izart, A. et al. (2012). Palaeoclimate reconstruction from biomarker geochemistry and stable isotopes of n-alkanes from Carboniferous and Early Permian humic coals and limnic sediments in western and eastern Europe. *Organic Geochemistry*, 43, 125–149 [in English].
- Konishchuk, V.V. (2012). *Metodyka paleoekolohichnykh doslidzhen vodno-bolotnykh, torfovykh vidkladiv [Methodology of paleoecological studies of wetlands and peat deposits]*. Kyiv: Hlobus [in Ukrainian].
- Yakist gruntu. Vyznachennia zolnosti torfu i torfovoho gruntu [Soil quality. Determination of ash content of peat and peat soil]. (2016). *DSTU 7942:2015 from 22nd June 2002*. Kyiv: DP “UkrNDNTS” [in Ukrainian].

18. Dombrovskaya, A.V., Koreneva, M.I., & Tyuremnov, S.N. (1959). *Atlas rastitelnykh ostatkov, vstrechayemykh v torfe* [Atlas of plant residues found in peat]. Gosenergoizdat [in Russian].
19. Konishchuk, V.V. (2012). *Metodychni rekomendatsii z vyznachennia ekolohichnoi entropii, hemerobii, enerhetyky bolit i torfovyyshch* [Methodical recommendations for determining ecological entropy, hemeroby, energetics of swamps and peatlands]. Kyiv: DIA [in Ukrainian].
20. Losev, N.X., & Smagunova, A.N. (1982). *Osnovy rentgenospektralnogo fluorestsennogo analiza* [Fundamentals of X-ray fluorescence analysis]. Moskva: Khimiya [in Russian].
21. Konishchuk, V.V. (2015). *Entsyklopedychnyi dovidnyk: ekolohiia vodno-bolotnykh uhid i torfovyyshch* [Encyclopedic reference: ecology of wetlands and peatlands]. Kyiv: DIA [in Ukrainian].
22. Konishchuk, V.V. (2012). Ekoloho-henetychna klasyfikatsiia u vyznachenni rozvytku ta okhorony torfovyyshch [Ecological and genetic classification in determining the development and protection of peatlands]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Serii: Lisivnytstvo ta dekoratyvne sadivnytstvo — Scientific Bulletin of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine. Series: Forestry and decorative horticulture, 171, 1, 95–100* [in Ukrainian].
23. Bondar, O.I., & Konishchuk, V.V. (2011). Helolohiia: kontsepsiia rozvytku, metodolohiia, suchasna paradyhma vuvchennia bolit, torfovyyshch ta yikh ekolohichna pasportyzatsiia [Helology: concept of development, methodology, modern paradigm of study of swamps, peatlands and their ecological certification]. *Ahroekolohichniy zhurnal — Agroecological journal, 2, 25–30* [in Ukrainian].
24. Haskevych, V. & Netsyk, M. (2013). Henetyko-heohrafichni osoblyvosti torfovyykh gruntiv Maloho Polissia [Genetic and geographical features of the peat soils of Maly Polissia]. *Visnyk Lvivskoho Universytetu — Bulletin of Lviv University, 42, 64–77* [in Ukrainian].
25. Inisheva, L.I., Shaydak, L. (2013). Geokologiia i geokhimiia landshaftov. Nauka o zemle [Geoecology and geochemistry of landscapes. Geoscience]. *Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta — Bulletin of Tyumen State University, 4, 95–104* [in Russian].
26. Pereverzev, V.N. (1999). Khimicheskiiy sostav i organicheskoe veshchestvo okulturennykh torfyanykh pochv Kolskogo poluostrova [Chemical composition and organic matter of cultivated peat soils of the Kola Peninsula]. *Agrokhimiia — Agrochemistry, 11, 8–15* [in Russian].
27. Palamarchuk, I.K., Hrysiuk, M.M., & Hurin, I.I. (1986). *Torfiano-bolotnyi fond: ratsionalne vykorystannia i okhorona* [Peat-swamp fund: rational use and protection]. Kyiv: Urozhai [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Коніщук Василь Васильович, доктор біологічних наук, професор, Інститут агроекології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: konishchuk_vasyl@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4115-5642>)

Шумигай Інна Вікторівна, кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник, Інститут агроекології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: innashum27@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0432-2651>)

Душко Павло Миколайович, кандидат сільськогосподарських наук, Інститут агроекології і природокористування НААН, (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: pdushko@hotmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1408-0342>)

Мартиненко Василь Валентинович, доктор філософії в галузі екології, Інститут агроекології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: martinenko.vasil@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2526-6732>)