

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

УДК 631.92 : 502.56/.568

ЗМІНА РОСЛИННОСТІ І ВЛАСТИВОСТЕЙ ПІРОГЕННИХ УТВОРЕНЬ НА ЗГОРІЛИХ ТОРФОВИХ ҐРУНТАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ

С.І. Коваль

*кандидат сільськогосподарських наук, доцент
докторант*

В.В. Коніщук

*доктор біологічних наук, старший науковий співробітник
завідувач відділу охорони ландшафтів, збереження біорізноманіття
і природозаповідання*

М.Х. Шершун

*доктор економічних наук, доцент
провідний науковий співробітник лабораторії економіки низьковуглецевого розвитку
агросфери*

Інститут агроекології і природокористування НААН

Наведено основні причини пожеж на торфовищах, розподіл їхньої кількості по території України. Представлено основні види вторинних пірогенних утворень, оцінено зміну осушуваних ґрунтів, які зазнали пірогенної деградації в зоні Західного Полісся. Детально описано зміну рослинного покриву на деградованій ділянці, ґрунтові розрізи (порівняно з контролем), їхні агрохімічні показники. Досліджено можливість відновлення пірогенно деградованих торфовищ задля їх подальшого сільськогосподарського використання.

Ключові слова: *пірогенні утворення, торфові ґрунти, біорізноманіття, деградація.*

Останніми десятиліттями на фоні порушення гідрологічного режиму внаслідок осушення більшості боліт і змін клімату в Україні значно збільшилася пожежонебезпечна ситуація. Загальна площа осушених земель в Україні становить 3 млн 120 тис. га. Проте через відсутність належного догляду за осушувальною мережею, а також деградацію ґрунтів у сільськогосподарському використанні перебуває лише 2 млн 200 тис. га, або 71%, осушеної площі, а раціонально використовується її тільки 40% (880 тис. га). Це спричинено виходом із ладу осушувальних систем і вторинним заболочуванням ґрунтів. Тому на цих ґрунтах останніми роками значно збільшилася пожежонебезпечна ситуація, яку можна спостерігати лише на осушених торфовищах.

Пожежі в природних екосистемах зазвичай завдають великих збитків. Висока температура повітря й тривала відсутність опадів призводять до значного висушування ґрунту і створення надзвичайного стану. Основними причинами виникнення пожеж у природних екосистемах є діяльність людини, природні чинники, самозаймання торфу та спалювання залишків сільськогосподарської продукції. У 2016 р. зареєстровано понад 13 тисяч випад-

ків пожеж у природних екосистемах (проти 14,5 — у 2015 р.), їхня кількість зменшилася на 9 %.

Пожежі на торфових полях відрізняються від решти пожеж тривалістю ліквідації та потенційною можливістю збільшення їхніх масштабів. Складність гасіння таких пожеж полягає в тому, що горіння проникає в глибші горизонти торфу. При підземних пожежах вогню на поверхні ґрунту немає, лише інколи пробивається з-під землі невеличкий димок наче від однієї цигарки курива, але скоро зникає, потім виділяється дим, який стелеться поверхнею. На такі пожежі не впливають ні вітер, ні добові зміни погоди, а горіння може тривати місяцями.

За даними Державної служби України з надзвичайних ситуацій, упродовж 2016 р. виникло 568 торфових пожеж. Найбільшу кількість їх було зареєстровано у Львівській (303; з 5443,9 га торфовищ — на 91,9 га), Київській (128; понад 11 га) і Волинській (54; на площі понад 40 га) областях, що становить 85,3% загальної кількості пожеж на торфовищах України.

На рис. 1 наведено розподіл кількості пожеж, що виникали в 2016 р. на торфовищах.

Торфові ґрунти займають значну частину Полісся, лише в зоні Західного Полісся низинні



Рис. 1. Розподіл кількості пожеж, що виникали в 2016 р. на торфовищах [1]

торфові ґрунти поширені на площі 242,7 тис. га. Пожежі на торфових ґрунтах спалахують щорічно. І, як наслідок, збільшуються площі постраждалих земель, погіршується екологічна ситуація. Основною причиною цього явища є відсутність або недостатність регулювання рівня ґрунтових вод, що зумовлює відривання капілярної облямівки ґрунтових вод від органічних товщ, сприяє пересиханню торфу і його легкому загоранню. Ще однією з причин пожеж можна вважати відсутність культури землеробства на осушених торфових землях, оскільки після осушення вони використовуються в умовах незахищеності поверхні торфу від загорання. Тому в літній та осінній періоди тут часто спалахують поверхневі шари торфу [2].

Вчені Інституту експериментальної ботаніки НАН Білорусі зазначають, що кількість пожеж можна зменшити, якщо відроджувати болота: застосовувати комплексне вторинне обводнення і відновлення боліт як метод рекультивациі освоєних торфовиків, при цьому знижуватиметься їхня здатність до загорання й підвищення екологічної безпеки прилеглих територій.

З кожним роком у зоні Українського Полісся кількість торфових ґрунтів, які постраждали від пірогенної деградації, зростає.

Розглянемо основні види вторинних пірогенних утворень і оцінимо зміну низинних

осушуваних ґрунтів, які зазнали пірогенної деградації в зоні Західного Полісся, а саме — в Рівненській області.

Територія після вигорання верхнього шару залишається без родючого ґрунтового органічного горизонту. Поверхня згарища вкрита шаром жовто-вохристого попелу, майже не зайнята рослинністю й піддається в цей час вітровій ерозії. Після пожежі на торфовищі замість родючих осушених ґрунтів з'являються вторинні пірогенні утворення. Виділяють такі основні види вторинних пірогенних утворень:

1) *пірогенно-перегнійні утворення*. Верхній горизонт має товщину 6–10 см. Він утворений масою жовто-вохристого попелу, що містить значну кількість гідроксиду заліза. Нижче залягає темний шар супіску товщиною 10–20 см, глибше — світло-сірий оглеєний пісок;

2) *пірогенно-піщані утворення*. Цей вид відрізняється від пірогенно-перегнійних відсутністю вуглистої і перегнійної шарів. Перегнійний шар може існувати в профілі ґрунту, але товщина його не перевищує 3–5 см;

3) *піщані утворення*. Ці утворення формуються як наслідок підняттям мінерального дна болота. Вони вищі від навколишньої поверхні на 0,3–0,5 м. Піщані утворення на вигорілих ділянках займають здебільшого невелику площу;

4) *пірогенні дерново-піщані утворення*. Утворення відбуваються за наявності «похованої деревини», яка «спікається» під час пожежі і утворює на поверхні шар товщиною до 50 см. Цей ґрунт неоднорідний, що спричинює формування специфічного мікрорельєфу;

5) *пірогенно змішані торфові ґрунти*. Тані утворення найбільш розповсюджені біля трас каналів, а також на всій довжині дренажних ліній завширшки 5–8 м. Їхні горизонти мають мати різну товщину. Для цих утворень характерне інтенсивне осушення верхніх шарів торфу; воно відбувається при підвищенні температури, й тоді торф втрачає здатність до набухання та зволоження.

Спостереження засвідчують, що пірогенно змішані торфові ґрунти формуються на осушених масивах глибоких торфовищ, тобто там, де потужність торфу перевищує норму осушення, або в зоні напірних вод. Крім того, пірогенні утворення формуються і на неосушених торфовищах, які зазнали вигорання [3].

У літературі [2–5] описується досить повільна динаміка відновлення рослинного покриву на згарищах. Це пояснюється високим значенням рН, що зумовлюється високою концентрацією поташу у верхніх шарах ґрунту. Наступного року після пожежі починається повільне заселення згарища. При цьому найбільше різноманіття рослинності зосереджується по краях полів.

Поступово, під впливом затоплення заплави, а також під час танення снігу відбувається процес вилуговування з поверхневих горизонтів вуглекислого калію. Показник рН пірогенно-перегнійних утворень знижується, і лише після цього розпочинається процес заселення території пожарища твав'янистою рослинністю [2]. На четвертий-п'ятий рік процес заселення рослинністю стабілізується, і тоді можна простежити певні закономірності розселення рослин.

За наявності пірогенних утворень, у профілі яких повністю вигорів торф, потрібно проводити глибоку оранку, що є обов'язковою умовою їх ефективного використання в аграрному виробництві.

Ґрунти, які піддалися пожежам, але зберегли родючість, після механічного переміщення їх верхнього попелястого горизонту і підстилаючого торфового шару можуть бути придатними для вирощування сільськогосподарських культур. Пірогенні утворення в умовах інтенсивного землеробства можна використовувати тільки як луки невисокої якості для виробництва грубих кормів. Для поліпшення стану пірогенних утворень необхідні землювання, реконструкція дренажу, внесення

значних доз органічних і мінеральних добрив, формування родючого ґрунтового шару. Після рекультивації такі ґрунти придатні для вирощування районованих культур. Території, зайняті пірогенними утвореннями, можна використати і в інших галузях народного господарства [5].

Деградовані торфові ґрунти відзначаються погіршенням водно-повітряних, фізичних, хімічних властивостей, що негативно позначається на веденні сільського господарства та потребує додаткових заходів для поліпшення властивостей ґрунту. У зв'язку зі зміною водно-фізичних властивостей на межі контакту торфового шару і підстилаючої породи відбувається розрив капілярного зв'язку, що спричинює майже повне порушення доступу води в нижні водоносні горизонти в залишковому шарі торфу. Саме тому водний режим вигорілих торфовищ дуже нестійкий і залежить від кількості атмосферних опадів [2].

Чим менший залишковий шар торфу, тим більш нестійкий і більш несприятливий для росту й розвитку рослин його водно-повітряний режим, оскільки малопотужний залишковий шар торфу не може впродовж усього вегетаційного періоду акумулювати необхідну кількість продуктивної вологи. У процесі регулювання водного режиму потрібно забезпечити оптимальну польову вологоємність активного (орного) шару ґрунту, яка відповідала б необхідним біологічним особливостям вирощуваних культур.

За своїми властивостями пірогенний шар ґрунту значно відрізняється від шару природного торфу осушеного болота. Ефективна родючість його дуже низька, оскільки в ньому майже немає легкогідролізованих форм азоту й спостерігається дефіцит легкокорозчинних сполук фосфору та калію, доступних для рослин.

Господарська цінність пірогенних відкладів визначається потужністю залишкового шару торфу та його властивостями. Часто в межах одного вигорілого масиву простежуються досить широкі коливання товщини залишкового торфу, що зумовлюється особливостями підстилаючої породи. Це створює певні труднощі в його освоєнні. Зі створенням лучних угідь залишковий шар торфу уберігається від надмірної мінералізації [4].

Особливістю їх освоєння є те, що потрібно механічно переміщувати залишок вигорілого торфового ґрунту з підстилаючим мінеральним, щоб утворився родючий профіль. Спосіб механічного переміщення визначається глибиною горілого шару. Якщо він не перевищує 20 см, то застосовують безпліщеву оранку на глибину 30–35 см, яку можна проводити в

будь-який час (влітку чи восени). Така оранка добре перемішує горілий торф з негорілим, а внесення відповідних мінеральних добрив ще й підвищує їхню родючість.

Якщо товщина шару горілого торфу більша ніж 40 см, то ґрунти можна окультурити плантажною оранкою на глибину, яка перевищує товщину горілого шару на 10–15 см. Виораний ґрунт дискують і вносять у нього мінеральні добрива [5].

Система обробітку ґрунту, удобрення, підбір відповідних культур на вигорілих торфовищах у початковий період освоєння має бути спрямована на активізацію біологічних процесів, посилення аерації та зменшення шкідливої дії закисних сполук, які тривалий час накопичувались у природному шарі торфу, а після його згорання вийшли на поверхню.

Під час оцінювання наслідків пожеж і визначення способів рекультивациі велике значення має характер поширення пожеж. Буває локальне й тотальне вигорання торфових ґрунтів. У випадку тотального вигорання знищується повністю вся площа ґрунтів. При локальному простежується пірогенне вигорання на окремих ділянках.

Метою наших досліджень було дослідити можливість відновлення пірогенно деградованих торфовищ задля їхнього подальшого сільськогосподарського використання.

Об'єктом спостереження були пірогенні утворення, що виникли після спустошливої пожежі 2000 р. на низинних осушених торфових ґрунтах болотного масиву «Чемерне», осушених у 1924 р., а реконструкцію меліоративної системи було проведено в 1958, 1975 та частково в 1997 р. Протягом останнього десятиріччя ця територія була природним малопродуктивним угіддям, а після пожежі залишилась без ґрунтового шару глибиною 0,5–0,8 м. Гончарний дренаж був повністю оголений і його довелося прибрати з поля. Поверхня згарища залишилась вкрита шаром ржаво-вохристої золи, яка легко розвіюється в сухому стані.

Оразу після пожежі на всій площі масиву не було виявлено ні деревної, ні трав'янистої рослинності, ні мохів. Пірогенне утворення було багате на елементами мінерального живлення (табл. 1). Наступного року почалося повільне заселення поверхні згарища, яке мало характерну особливість — вегетативні органи рослин були пригнічені. Серед трав'яних рослин траплялися кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Wigg), фіалка польова (*Viola arvensis* Murr.), полин звичайний (*Artemisia vulgaris* L.), грицики звичайні (*Capsella bursapastoris* (L.), Medic.), мати-й-мачуха (*Tussilago farfara* L.), щавель кінський (*Pumex maritimus* L.) та інші види.

Було виявлено й одиничні види деревних — верба попеляста (*Salix cinerea*, L.), береза пухнаста (*Betula pubescens*, Ehrh.), береза низька (*Betula humilis*), а з трав'янистих — іван-чай вузьколистий (*Chamaenerium angustifolium* (L.), Scop.). У невеликих заглибинах на поверхні пірогенних утворень траплявся мох — лейпобрей грушоподібний (*Leptobrium* Wils., Hedw.). Уздовж осушувальних каналів виявлено осоку польову (*Sonehus arvensis* L.). Спостерігалася неповна зайнятість екотопу.

За сім років видовий склад луки змінився, а саме: 40% — тонконіг лучний (*Poa pratensis* L.), 40 — мітлиця біла (*Agrostis stolonifera*), 9 — верба попеляста (*Salix cinerea* L.), 9% — очеретянка звичайна (*Phalaroides arundinacea*), у нижньому ярусі травостою спостерігали поширення жовтецю їдкою (*Ranunculus acris*), стали поодинокі траплятися куртини кропиви дводомної (*Urtica dioica*), осоки (*Carex*), ситничку (*Juncus*) та іншого різнотрав'я. Через 13 років видовий склад луки став такий: 20% — тонконіг лучний, 30 — мітлиця біла, 20 — щучник дернистий, 5 — верба попеляста, 10 — очеретянка звичайна, 15 — інші види. У нижньому ярусі травостою в найбільш зволжених місцезростаннях помітну роль відіграє жовтець їдкий, трапляються поодинокі куртини кропиви дводомної, ситнику скупченого та іншого різнотрав'я. Отже, відбулися значні зміни видового складу рослин.

Наступного року цей масив повернули до сільськогосподарського використання після окультурення. Застосували глибоку оранку, виораний ґрунт дискували, перемішуючи горілий торф із негорілим. Висіяли тимofiївку лучну, а з 2006 р. висівали вико-вівсяну сумішку, які давали врожаї хорошої якості.

Проаналізувавши структуру й характер утворення досліджуваного нами поля, можна стверджувати, що маємо утворення пірогенно змішаних торфових ґрунтів.

Для визначення морфологічних властивостей торфових ґрунтів закладали два експериментальні розрізи ґрунту: 1) торфовий ґрунт, який не зазнав пірогенної деградації (контроль); 2) торфове згарище. Через сім років після пожежі мати наступні результати.

Розріз 1 (травопільна сівозміна: в останні три роки на цій ділянці висівали сумішку з багаторічних трав, а два роки — вико-вівсяну сумішку й тимofiївку лучну — ґрунт не постраждав від пірогенної деградації:

T₀ — 0–7 см. Дернина багаторічних трав.

T₁ — 7–30 см. Сильно розкладений темно-коричневий торф (землистий), пронизаний коренями трав, свіжий, перехід різкий.

Таблиця 1

Результати агрохімічних аналізів досліджуваних торфових ґрунтів

Розріз	Горизонт, см	рН _{сол}				N-NH ₄ , мг/100 г ґр.				P ₂ O ₅ , мг/100 г ґр.				K ₂ O, мг/100 г ґр.				Зольність, %			
		2000*	7-й**	9-й	13-й	2000	7-й	9-й	13-й	2000	7-й	9-й	13-й	2000	7-й	9-й	13-й	2000	7-й	9-й	13-й
1 (контроль)	0-30	4,0	4,6	4,89	5,1	158,0	388,0	291,0	149,52	2,9	3,5	5,67	40,8	14,4	15,0	16,0	8,73	18,0	16,1	12,78	18,3
	30-50	4,1	4,9	4,06	5,6	115,0	500,0	491,0	915,6	2,1	2,0	6,8	17,9	10,8	6,0	9,1	4,31	18,7	9,5	12,70	4,1
2	0-30	5,5	5,8	4,80	5,15	821,0	990,0	300,0	197,0	245,9	135,6	580,0	515,8	34,0	10,0	8,5	5,58	46,0	56,2	46,03	43,7
	30-50	4,3	6,2	6,66	5,8	466,0	303,0	298,0	882,0	273,7	910,0	586,0	1109,0	26,1	8,0	8,0	1,90	9,7	62,0	43,63	59,9
Материнська порода		5,0				32,9				30				13				3,0			

* Дані агрохімічної лабораторії Сарненської дослідної станції.

** Дані агрохімічної лабораторії Рівненської філії державної установи «Інститут охорони ґрунтів України».

T₂ — 30–78 см. Слабо розкладений жовто-бурий торф, у верхній частині включені поодинокі корені трав, трапляються напіврозкладені залишки гіпсових мохів та осоки й іншої рослинності. Трапляються прошарки торфу з ознаками колишніх пожеж. Вологий.

T_{3GI} — 78–118 см. Слабо розкладений жовто-бурий торф із зеленим відтінком, синіє на повітрі, добре помітні напіврозкладені дерев'янисті та осокові рештки, оглеений, мокрий.

T_{4GI} — 118–140 см. Жовто-бурий слабо-розкладений торф, мокрий донизу, замулений і сильно оглеений. Вода в шурфі через годину піднялась до 88 см.

Розріз 2 (травопільна сівозміна: тимофійка лучна — 2 роки, вико-вівсяна сумішка — 2 роки) — торфове згарище:

T₁ — 0–30 см. Орний шар. Торф сильно розкладений, ржаво-бурого кольору з вохристими дрібними грудочками з розораних шарів попелу (свіжий, розпилений).

T₂ — 30–54 см. Середньорозкладений буро-коричневий торф із прошарками горілого торфу та заліристо-вівіанітовими відкладами брудно-сірого кольору, на повітрі синіє.

T_{3GI} — 57–76 см. Слаборозкладений жовто-бурий торф із поодинокими фрагментами горілого торфу та вівіаніту, оглеений, у нижній частині мокрий, перехід помітний.

T_{4GI} — 79–108 см. Слабо розкладений темно-бурий торф, знизу із суглинком, оглеений, мокрий.

T_{5GI} — 108 см і глибше. Сильнорозкладений торф, поступово переходить у підстилаючу піщану породу, гумусований, оглеений, мокрий. Вода в шурфі швидко піднялась до 68 см.

Через 13 років після пожежі були такі результати.

Розріз 1:

T₁ — 0–25 см. Торф темно-коричневого кольору, добре розкладений, пухкий, дрібногрудкуватої структури, вологий, пронизаний коренями рослин. Перехід до наступного горизонту різкий.

T₂ — 25–92 см. Торф світло-бурий зі слабовираженим жовтуватим відтінком, слабо-розкладений, вологий, добре помітні залишки стебел осок та гіпсових мохів, слабоуцільнений. Перехід до наступного горизонту чіткий.

T₃ — 92 см і глибше до води. Торф темно-бурий із жовто-зеленим відтінком, пухкий, вологий у верхній частині, донизу — мокрий, з добре збереженими залишками стебел осок та гіпсових мохів.

Розріз 2:

T₁ — 0–21 см. Вигорілий торф темно-коричневого кольору, зі значними вкрапленнями

горілого й неоднорідно розподіленого вздовж горизонту горілого торфу, ущільнений, вологий, пронизаний кореннями рослин. Перехід до наступного горизонту різкий.

T₂ — 21–32 см. Горілий торф темно-оранжевого кольору, сильно ущільнений, вологий, пронизаний кореннями рослин. Перехід до наступного горизонту різкий.

T_{3gl} — 32 см. і глибше. Підстилаюча порода. Пісок сірий, середньозернистий, оглєсний, збагачений органічними залишками, вологий.

Таким чином, видно, наскільки сильно змінився профіль ґрунту, особливо орний (0–30 см) і підорний (30–50 см) шари.

На цих ґрунтах відбиралися також проби для визначення основних агрохімічних показників (див. табл. 1).

Під час сільськогосподарського використання на обох полях вносили однакові дози аміачної селітри й вирощували однакові культури (вико-вівсяну сумішку та багаторічні трави). Як видно з табл. 1, показники пірогенно деградованого ґрунту досить строкаті. Однозначно, в разі їх подальшого сільськогосподарського використання не потрібно вносити азотних і фосфорних добрив. Ґрунт згарища став багатозольним і ще на довгі роки забезпеченим усіма хімічними елементами. Разом з тим відбувається тенденція його підкислення, тому обов'язково слід стежити за показником рН задля подальшого вапнування цього ґрунту.

ВИСНОВКИ

Часті пожежі на осушених торфових ґрунтах є серйозною проблемою сьогодення. Адже під час пожежі повністю знищується рослинний покрив і повністю або частково вигорає торф при чому формуються вторинні пірогенні утворення. На вигорілих ділянках найчастіше спостерігається порушення водно-повітряного режиму, самі по собі ці ґрунти стають мало-придатними для сільського господарства.

Із запобіжних заходів слід улаштувати захисні канали глибиною на 0,5 м нижче від рівня ґрунтових вод і шириною дна до 1 м в місцях, де є небезпека виникнення торфових пожеж.

Ґрунти, які піддалися пожежам, але зберегли родючість, після механічного переміщення їх верхнього зольного горизонту і підстилаючого торфового шару можуть бути придатними для вирощування сільськогосподарських культур. Пірогенні утворення в умовах інтенсивного землеробства можна використовувати тільки як луки для виробництва грубих кормів.

Оскільки проблема збереження біорізноманітності має національне значення, то потрібно забезпечити його збереження та підготувати нормативно-законодавчу базу для стійкого використання осушених торфових ґрунтів України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2016 рік. — С. 433. [http://www.dsns.gov.ua/ua/Analitichniy-oglyad-stanu-tehnogennoyi-ta-prirodnoyi-bezpeki-v--Ukrayini-za-2015-rik.html]
2. Зайдельман Ф.Р., Шваров А.П. Пірогенная и гидротермичная деградация торфяных почв, их агроэкология, песчаные культуры земледелия, рекультивация. М.: Изд-во МГУ, 2002.
3. Зайдельман Ф.Р., Банников М.В., Шваров А.П. Пірогенные образования на месте осушенных сгоревших торфяных почв — свойства и плодородие // Почвоведение. — 1998. — № 9. — С. 1150–1159.
4. Зайдельман Ф.Р., Банников М.В., Шваров А.П. Структура и экологическая оценка пиrogenных образований на сгоревших осушенных торфяных почвах // Весн. Москов. ун-та. Сер. 17. — Почвоведение. — 1998. — № 2. — С. 31–36.
5. Рекомендації по використанню осушених торфово-болотних ґрунтів. — К.: Урожай, 1965.
6. Коваль С.І. Особливості видового складу пірогенних новоутворень на осушених торфових ґрунтах // Матеріали дев'ятої конф. молодих учених-біологів «Наукові основи збереження біотичної різноманітності». Львів: Ін-т екології Карпат НАН України, 2009.
7. Коваль С.І. Пірогенні утворення на місці осушених згорілих торфових ґрунтів — їх розвиток // IX Междунар. Науч.-практ. конф. «Проблеми екологической безопасности и развития морехозяйственного и нефтегазового комплексов» 20 мая 2015 г., Одесса, Украина.