

РАДІОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ТОРФОБОЛОТНИХ ҐРУНТІВ

В.П. Ландін¹, В.А. Проневич¹, В.В. Коніщук¹, Г.М. Чоботько¹,
Л.А. Райчук¹, А.П. Стадник²

¹ Інститут агроекології і природокористування НААН

² Білоцерківський національний аграрний університет

Запропоновано шляхи раціонального та радіологічно безпечного використання торфових ґрунтів і торфовищ Українського Полісся в контексті глобальних змін клімату. Обґрунтовано основи системного підходу до вирішення питання про взаємодію сільськогосподарської діяльності на радіоактивно забруднених осушених торфових ґрунтах Полісся з навколишнім природним середовищем. Наведено удосконалений комплекс агро меліоративних заходів та систем удобрення культур у польових сівозмінах для зниження емісії вуглецю в атмосферу. Висвітлено, що осушувальні меліорації зумовлюють небажані трансформації сформованих природних комплексів. Створення антропогенно структурованого торфомінерального ґрунту з використанням глибокої оранки та заорюванням підстилкового мінерального горизонту уповільнює мінералізацію органічної речовини та збагачує орний шар неглибоких торфових ґрунтів необхідними мікроелементами.

Ключові слова: торфовища, торфоболотний ґрунт, піскування, парникові гази, осушення, меліорація.

Унаслідок антропогенної діяльності загальні техногенні викиди CO₂ в атмосферу Землі становлять 1,8 млрд т/рік. За даними метеорологічних спостережень на території України за останні десятиліття середньорічна температура перевищує норму на 0,5–1,3°C. Основним джерелом надходження вуглекислого газу в атмосферу вважається спалювання вихопного палива та емісії CO₂ унаслідок зміни типу землекористування. Крім того, значна частина викидів CO₂ утворюється під час виверження вулканів [1, 2].

Основна маса вуглецю земної кулі накопичується в рослинах: 92% міститься в лісових екосистемах, 7 — акумульовано в рослинах усіх інших екосистем суші, менше 1% — у рослинних організмах океану. Значна маса вуглецю «законсервована» у мертвій органічній речовині лісів (детрит), а також у гумусі ґрунтів і торфовому відкладенні лісових боліт [3].

Відповідно до прийнятої Рамкової Конвенції ООН про зміну клімату (1992 р.), Паризької угоди (2015 р.) і Кіотського про-

токолу (1997 р.), перед Україною стоїть завдання щорічної інвентаризації та контролю стоку і емісії парникових газів у всіх секторах економіки. Тому головним питанням сьогодення є вдосконалення методів обліку поглинання парникових газів, у т.ч. оцінки запасів вуглецю в наземній і підземній біомасі, величини його щорічного депонування [4].

Від властивостей та тенденцій зміни ресурсів клімату значною мірою залежить сталий розвиток агропромислового комплексу України. У нашій державі агроландшафти займають переважну частину території і мають домінуючий вплив як на загальну екологічну ситуацію, так і на ефективність та сталість аграрного виробництва.

Агроландшафти України, розташовані на осушених торфовищах і перезволожених землях, виконують подвійну роль в балансі парникових газів у атмосфері. По-перше, ці екосистеми є потужним джерелом емісії парникових газів, а по-друге, рослинність боліт і агроландшафтів депонує вуглець. Тому раціональне використання земель із торфовими ґрунтами є доволі ефективним інструментом для розв'язання низки при-

родоохоронних і економічних проблем, а також може стати новим механізмом зі зниження викидів парникових газів [5]. Метою нашого дослідження було запропонувати шляхи раціонального та радіологічно безпечного використання торфових ґрунтів і торфовищ Українського Полісся в контексті глобальних змін клімату.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальні стаціонарні дослідження було проведено впродовж 1986–2014 рр. на болотному масиві Чемерне Сарненської науково-дослідної станції з освоєння боліт НААН, загальна площа якого становить понад 4,5 тис. га. Болотний масив Чемерне розміщується у західній, найбільш заболоченій частині Українського Полісся. Дослід закладено на неглибоких торфових ґрунтах периферійної частини урочища, де чаша болота переходить у піщаний берег. Глибина поклавів торфу – 60–75 см. Орний шар торфового ґрунту характеризується високим рівнем розкладу (54%). Він має такі агрохімічні і фізичні властивості: щільність ґрунту – 0,270–0,290 г/см³, пористість – 77–84%, повна вологоємність – 320–330, зольність – 17–26%, валовий уміст (%): азоту – 3,2–3,4; фосфору – 4,7–5,1; калію – 1,3–1,4; рН водної витяжки становить 5,3–5,4 од. Рівень ґрунтових вод варіює у таких межах: під багаторічними травами у квітні і вересні – 105 і 40 см, під просапними – 30 і 80, під однорічними – 30 і 90 см відповідно. У деякі роки рівень ґрунтових вод знижувався до 120 см.

У стаціонарному досліді вивчали 11 схем найефективніших в умовах Полісся дев'ятипольних польових і кормових сівозмін; раціональна структура посівних площ, система обробітку ґрунту і удобрення – спрямовані на збереження торфових ґрунтів та їх органічної речовини. Результати порівнювали з ділянкою природних лук, де не було інтенсивного антропогенного навантаження. Загальна площа досліду – 16,0 га. Мінеральні добрива та меліоранти (аміачна селітра, простий суперфосфат, 40% калійної солі та вапняку) вносили

під час весняного обробітку ґрунту. Повторення – 3- та 4-разове. Агротехнічні заходи для вирощування культур – загальноприйняті для торфових ґрунтів.

Уміст мінеральної частки визначали за ГОСТ № 27784-88 «Ґрунти. Метод визначення зольності торфових і оторфованих горизонтів ґрунтів». Аналіз золи торфу здійснювали за допомогою рентгенфлюоресцентного аналізу – було визначено вміст макро- і мікроелементів. Уміст вуглецю і азоту визначали на N-, C-, H-, S-експрес-аналізаторі. Вміст рухомих форм азоту (нітратної і амонійної) визначали іон-селективним методом. Аналізи на вміст радіонуклідів у відібраних пробах проводили на гамма-спектрометрах.

Статистичну обробку отриманих даних проводили за загальноприйнятими методиками статистичного аналізу. Комп'ютерне опрацювання результатів досліджень здійснювали у програмах MS Excel 2013 і Origin Pro v8.5.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Ненормоване осушення і використання для вирощування сільськогосподарських культур торфовища в урочищі Чемерне на Сарненській науково-дослідній станції освоєння боліт упродовж 120 років призвело до зменшення потужності торфового шару майже вдвічі, тобто з 6,3 до 3,2 м. Втрати торфу в урочищі Чемерне за періоди спостережень варіювали у межах 1,54–7,27 см/рік (табл. 1). Так, осушення і неощадливе сільськогосподарське використання органічних ґрунтів спричиняє незворотні процеси руйнування органічної речовини торфу і збільшення викидів вуглецю в атмосферу.

У процесі мінералізації торфу істотної трансформації зазнає також і азотний фонд ґрунтів, який відіграє вирішальну роль в рівні продуктивності агроценозів [6]. Торф на неглибоких торфовищах з незначним його слабозкладеним запасом (шар до 1 м), який підстиляється породами з добрим дренаванням, мінералізується особливо швидко. На території Поліського регіону налічується близько 350 тис. га

Динаміка втрат потужності торфу за період 1893–2013 рр.

| Період спостережень, роки | Кількість років | Втрата торфу за період, см | Втрата торфу, см/рік |
|---------------------------|-----------------|----------------------------|----------------------|
| 1893–1932 | 39 | 60 | 1,54 |
| 1932–1954 | 22 | 40 | 1,82 |
| 1954–1984 | 30 | 80 | 2,66 |
| 1984–1995 | 11 | 80 | 7,27 |
| 1995–2013 | 18 | 50 | 2,78 |

таких ґрунтів, які з часом, за інтенсивного використання, можуть повністю мінералізуватись. Специфічні властивості цих ґрунтів та природно-кліматичні умови ґрунтової зони потребують диференційованого підходу до вирішення питання щодо їх окультурення та подальшого використання. Тому для ефективного збереження їх родючості необхідно вживати спеціальних заходів агро меліорації, що полягають у збільшенні зольності орних горизонтів осушених торфових ґрунтів шляхом внесення в них мінерального складника (піску, глини, сапропелю тощо). Така меліорація розширює можливості використання осушених торфових ґрунтів – для вирощування не лише багаторічних трав, а й зернових, кормових та овочевих культур за тривалого збереження органічної складової ґрунту.

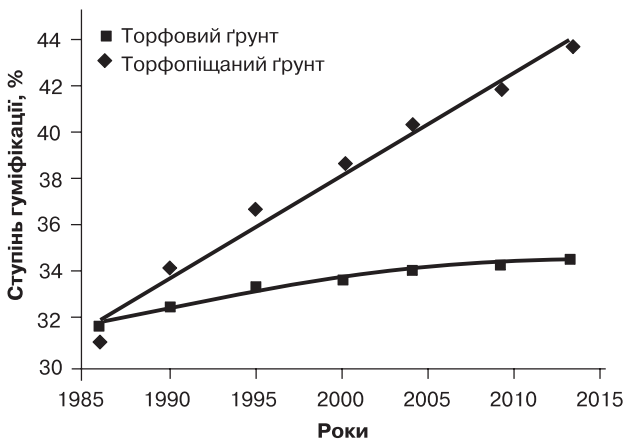


Рис. 1. Інтенсивність гуміфікації органічної речовини за структурної меліорації, % ($n = 28$, $\sigma \leq \pm 10\%$)

Збереження неглибоких осушених торфовищ та ґрунтів досягається також шляхом глибокого заорювання торфу і приорюванням 10–15 см підстилкової породи, яка створює на його поверхні орний горизонт із торфу та піску, що консервує нижні шари. Глибока меліоративна оранка руйнує водостійкі утворення і тим самим забезпечує сприятливий режим зволоження. Внаслідок цього піщані шари краще відводять надлишок води, а торф, акумулюючи вологу, забезпечує зв'язок верхніх горизонтів з підґрунтовими водами.

Вжиття агро меліоративних заходів на осушених торфовищах сприяє збереженню органічної речовини [7]. Так, за піскування торфовищ посилюється біохімічна трансформація органічної речовини, гуміфікація верхньої частини профілю торфових ґрунтів, а також певне накопичення вуглецю і азоту у її складі. Інтенсивний процес ґрунтоутворення в торфових ґрунтах за піскування сприяє підвищенню вмісту вуглецю й азоту в гумінових кислотах і лігніні (рис. 1).

Зміни співвідношення вмісту вуглецю й азоту в органічній речовині відбуваються у верхніх шарах торфових ґрунтів із диференційованим умістом органічної і мінеральної складових. Подібне спрямування трансформації органічної речовини торфових ґрунтів за піскування обумовлено інтенсифікацією процесів її біохімічного окислення [7, 8]. У польових дослідках на контрольних ділянках, де органічна речовина ґрунту пере-

вищувала 80%, уміст вуглецю й азоту становив 37,3 і 2,8% відповідно. У варіантах із піскуванням, де органічна частка ґрунту знизилась до 47%, уміст вуглецю в складі органічної речовини збільшився до 52,8, азоту — до 3,5%.

Порівняння результатів умісту органічного вуглецю за період 1986–2013 рр. свідчить, що кількість вуглецю в органічній речовині торфового ґрунту збільшилась у всіх варіантах досліді. Тому можна стверджувати, що вміст загального вуглецю знижується, але вуглець у складі, власне, органічної речовини — зростає.

У поверхневих шарах ґрунтів, де біохімічна активність є максимальною, на тлі піскування відбувається збільшення вмісту гумінових кислот унаслідок зменшення фульвокислот. Частково фульвокислоти переходять у гумінові кислоти, а частково вимиваються як наймобільніша група гумусових речовин.

У поверхневих шарах ґрунту (0–20 см), у варіантах з піскуванням, зростання мінеральної частки відбувалось завдяки внесенню піску, а також унаслідок природного розкладання органічної речовини. У 2013 р. мінеральна складова у торфопіщаному ґрунті становила 53,1%, а у торфовому — 17,5%.

Піскування торфів підвищує врожайність сільськогосподарських культур. На полях Сарненської станції всі вирощувані культури формують більшу врожайність на торфопіщаному ґрунті порівняно з чистим торфовим. Найвищий приріст урожайності на структурованому торфопіщаному ґрунті продемонструвала кукурудза (зелена маса) за орґано-мінеральної системи удобрення — 15,5 т/га, а за мінеральної — 9,4 т/га. Прирости врожайності горохо-вівсяної сумішки та картоплі були значно нижчими — 5,7 і 3,24; 4,4 і 1,69 т/га відповідно (рис. 2).

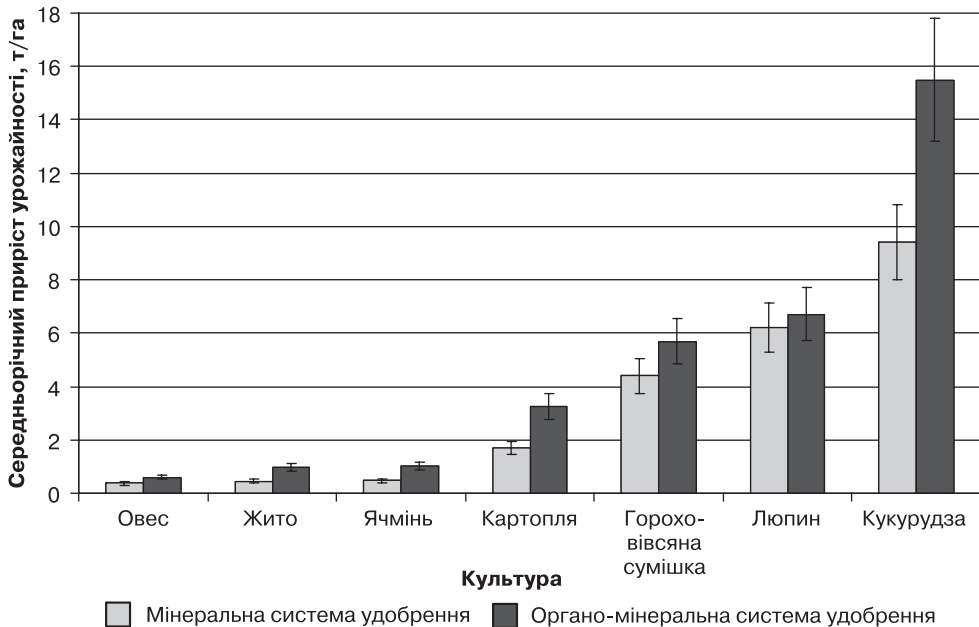


Рис. 2. Порівняльне оцінювання приросту врожайності культур за структурної меліорації і різних систем удобрення, урочище Чемерне, $n = 84$, $\sigma \geq \pm 5\%$: мінеральна система удобрення: торфовий ґрунт (контроль) — P_{30-40} , K_{60-120} , торфопіщаний (N_{30-60} , P_{30-40} , K_{60-120}); орґано-мінеральна система удобрення: торфопіщаний ґрунт (гній 50 т/га, N_{30-60} , P_{30-40} , K_{60-120}).

Збільшення запасів мінерального азоту за проведення піскування доволі сприятливо впливає на продуктивність торфопіщаних ґрунтів, максимальним воно було за орґано-мінеральної системи удобрення.

Для запобігання швидкій деградації неглибоких торфових ґрунтів і торфовищ, що значно поширені в Поліссі, необхідно застосовувати глибоку структурну оранку і ефективно використовувати у сільськогосподарському виробництві для вирощування кормових і продовольчих культур. На структурованому торфопіщаному ґрунті відбувається культурний ґрунтоутворювальний процес, що сприяє зростанню ефективної родючості і забезпечує високу врожайність сільськогосподарських культур. Це свідчить про доцільність вжиття меліоративних заходів із внесенням мінеральних компонентів.

Родючість структурованого внаслідок антропогенної дії торфомінерального ґрунту є вищою порівняно з осушеним природним торфовим ґрунтом. Урожайність картоплі, кукурудзи, ячменю, жита озимого, вівса, люпину та горохо-вівсяної сумішки на торфомінеральному ґрунті були на 12–56% вищими. Структурна меліорація неглибоких торфових ґрунтів на основі глибокої оранки сприяє відновленню культурного ґрунтоутворювального процесу, збереженню торфових відкладів, зростанню ефективної родючості поверхневого шару, а сповільнена мінералізація орґанічної речовини, разом з мінеральною

частиною підстилкового шару, повністю забезпечує потребу культурних рослин у поживних речовинах. Тобто технології структурної меліорації осушених торфових ґрунтів зі збагачення орного шару мінеральним піском сприяють формуванню ґрунтів з істотно новими властивостями орґанічної речовини і мінеральної складової [6–8].

Важливою умовою освоєння торфових ґрунтів для сільськогосподарського виробництва є збереження орґанічної речовини ґрунтового покриву. Тому поряд із продуктивністю земель і якісними показниками врожаю важливе значення має оцінювання сільськогосподарських культур за їхнім впливом на темпи і параметри мінералізації орґанічної речовини. Серед усіх культур, які вирощують у сівозмінах, лише багаторічні трави забезпечують позитивний баланс гумусу [9]. Впродовж досліджень найнижчі показники зниження потужності торфу у середньому за рік спостерігались під багаторічними злаковими травами – 0,98 см, а найвищі – під просапними культурами – 2,57 см (рис. 3).

З огляду на це, сівозмінна була і залишається орґанізаційною і агротехнічною основою системи землеробства. У системі сівозмін відбувається більш раціональне використання ґрунтової вологи і елементів живлення, значною мірою знижується негативна дія посухи і ґрунтової ерозії. Відповідна зміна складу культур, зокрема, застосування багаторічних трав, проміжних і сидеральних культур у сівозміні дає змогу зменшити втрати орґанічної речовини торфових ґрунтів до мінімуму.

Концентрація посівів просапних культур у сівозміні внаслідок біологічних особливостей і технології вирощування негативно впливає на кругообіг орґанічної речовини у екосистемі, що спричиняє порушення рівноваги процесів її накопичення і мінералізації у напрямі посилення останнього. Основою регулювання вмісту орґанічної речовини, гумусу та азоту в ґрунті є до-

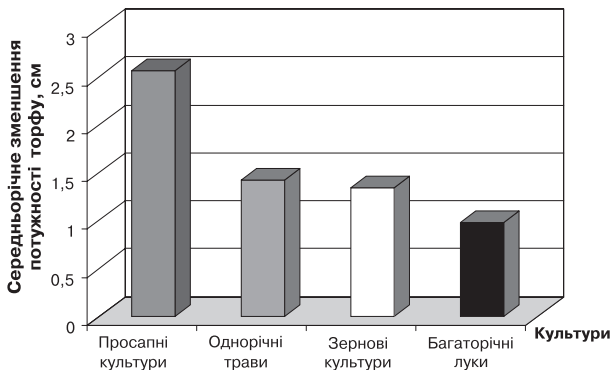


Рис. 3. Вплив основних кормових культур на збереження торфового ґрунту ($n = 84$, $\sigma \geq \pm 5\%$)

тримання сівозмін з оптимальним співвідношенням зернових та просапних культур, з використанням багаторічних злакових і бобових трав та внесенням науково обґрунтованих доз добрив.

Під однорічними та зерновими культурами суцільного посіву також спостерігаються доволі високі темпи зниження потужності торфу (1,43–1,35 см/рік). Отже, багаторічні трави на торфових ґрунтах, поряд зі стійкою продуктивністю та помірними енергетичними витратами на обробіток, сприяють збереженню ґрунтового покриву на освоєних торфовищах від деградації. Тому одним із основних заходів регулювання інтенсивності мінералізації органічної речовини торфових ґрунтів є співвідношення культур і частки багаторічних трав у структурі посівних площ.

Антропогенна еволюція осушених торфових ґрунтів закономірно відбувається в напрямі зменшення природних запасів органічної речовини, аж до його кінцевої трансформації. Це — об'єктивні процеси, тому сучасна технологія використання

торфовищ, навіть винятково під луками, може лише уповільнити руйнування органічної речовини, але не гарантувати їх збереження.

На основі тривалих досліджень, проведених на осушених торфових ґрунтах Полісся, розроблено комплексне оцінювання видового складу кормових культур за показниками загальної продуктивності, енергетичної та протеїнової поживності, окупності добрив та обґрунтовано структуру посівних площ і розміщення культур у сівозмінах. Також розроблено прийоми мінімізації обробітку ґрунту з урахуванням технології No-Till; виявлено основні закономірності змін вмісту органічної речовини та підвищення родючості ґрунтів (табл. 2).

Наші дослідження засвідчують високу ефективність використання торфових ґрунтів у сівозміні для вирощування кормових культур. У сівозмінах з багаторічними травами продуктивність орних земель становить 5,05–6,66 т/га к. од., 920–1127 кг/га перетравного протеїну; забез-

Таблиця 2

Продуктивність і агроенергетична ефективність сівозмін залежно від структури посівних площ на торфовому ґрунті ($n = 66$, $\sigma \geq \pm 10\%$)

| Номер сівозміни | Культури у сівозміні, % | | | Збір з 1 га | | | | Витрати сукупної енергії, ГДж/га | Коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ) |
|-----------------|-------------------------|----------|-------------------|------------------|--------------------|----------------------|-------------------|----------------------------------|--|
| | зернові | просапні | багаторічні трави | суха речовина, т | кормові одиниці, т | обмінна енергія, ГДж | сирий протеїн, кг | | |
| 1 | 36 | 22 | 44 | 5,78 | 5,33 | 59,8 | 970 | 23,9 | 2,5 |
| 2 | 44 | – | 55 | 5,80 | 5,22 | 57,8 | 1040 | 27,4 | 2,1 |
| 3 | 11 | 22 | 55 | 6,51 | 5,54 | 58,4 | 1020 | 25,4 | 2,3 |
| 4 | 44 | 55 | – | 5,75 | 4,32 | 51,7 | 840 | 30,4 | 1,7 |
| 5 | – | 100 | – | 5,62 | 7,16 | 67,9 | 820 | 45,3 | 1,5 |
| 6 | 33 | 11 | 56 | 5,84 | 5,48 | 61,2 | 960 | 27,8 | 2,2 |
| 7 | 11 | 33 | 56 | 5,81 | 5,78 | 60,8 | 920 | 29,4 | 2,1 |
| 8 | 22 | 11 | 66 | 6,66 | 5,64 | 65,0 | 990 | 23,5 | 2,8 |
| 9 | 11 | 11 | 77 | 6,22 | 5,05 | 57,9 | 1009 | 21,7 | 2,7 |
| 10 | 55 | 44 | – | 5,48 | 4,17 | 52,5 | 870 | 32,8 | 1,6 |
| 11 | – | – | 100 | 7,58 | 6,66 | 71,9 | 1127 | 19,7 | 3,7 |

печення 1 к. од. перетравним протеїном становить 158–169 г, що значно перевищує зоотехнічні вимоги до рослинної сировини. Витрати сукупної енергії на 1 га орних земель становлять 19,7–29,4 ГДж/га, а на 1 ГДж витраченої енергії виробляється 2,1–3,6 ГДж обмінної енергії. За насичення структури посівних площ просапними культурами витрати енергії зростають до 45,3 ГДж/га, а коефіцієнт енергетичної ефективності знижується до 1,5 од. за доволі високої продуктивності посівів. Продуктивність орних земель під однорічними травами знижується до 57,8 ГДж/га обмінної енергії, а коефіцієнт енергетичної ефективності — до 2,1 од.

На торфових ґрунтах основною групою культур для беззмінного вирощування є багаторічні трави з тривалістю користування травостоями на основі стоколосу безостого. Для зниження потреби азотних добрив у перші два роки культивування травосумішей поряд із стоколосом безостим, тимофіївкою лучною і вівсяницею лучною доцільно вводити в сівозміну конюшину лучну. Площі просапних культур унаслідок їх порівняно низької продуктивності й високих енергетичних витрат (38–41 ГДж/га), а також інтенсивності обробітку ґрунту повинні бути мінімальними і визначатися потребами галузі тваринництва або високою економічною ефективністю в товарному виробництві.

Отже, впровадження меліорації перезволожених земель і торфовищ на території Українського Полісся базується не стільки на наукових дослідженнях, досягненнях європейської практики та економічних міркуваннях, скільки на адміністративних рішеннях. Негативними наслідками таких масштабних робіт та ведення сільськогосподарського виробництва є переосушення земель, їх інтенсивне розорювання і деградація річок. Зокрема, у літньо-осінній період майже всі верхів'я малих річок пересихають. Витоки малих річок переміщуються вниз за течією на значні відстані [4, 10]. Науковими дослідженнями встановлено, що осушення ґрунту спричиняє докорінні зміни його основних властивостей, вод-

но-повітряного, теплового і гідрохімічного режимів, порушує сформовану століттями природну рівновагу.

Нині в Україні 59% осушуваних земель оцінюються як задовільні, проте існують проблеми технічного, сільськогосподарського та екологічного спрямування у процесі їх експлуатації. Незадовільним станом характеризується 38,3% таких земель. Це землі, де глибина залягання ґрунтових вод перевищує норму, а також затоплені і підтоплені землі на термін, що перевищує оптимальний. Такі масиви є господарсько неефективними, екологічно небезпечними і потребують реконструкції своєї мережі або переведення їх у екомережі, природні луки чи об'єкти рекреації.

Зауважимо, що потребам реабілітації не лише осушених земель, а й суміжних територій — боліт, лук, пасовищ та лісів — якнайкраще відповідає «басейновий» підхід [11]. Саме такий підхід до реабілітації торфовищ і осушених перезволожених земель забезпечить відтворення природних біоценозів і агроландшафтів за принципом самовідновлення та зниження емісії парникових газів.

ВИСНОВКИ

Осушувальні меліорації зумовлюють небажані трансформації сформованих природних комплексів, впливають на річковий стік, ґрунтовий покрив, різноманіття рослинного і тваринного світу не тільки на об'єктах меліорації, але й на прилеглих до них територіях, а першоосновою цих змін є порушення водного режиму.

Створення структурованого внаслідок антропогенної дії торфомінерального ґрунту з проведенням глибокої оранки та пріорюванням підстилкового мінерального горизонту уповільнює мінералізацію органічної речовини та збагачує орний шар неглибоких торфових ґрунтів мінеральною компонентою. Піскування інтенсифікує ґрунтоутворювальний процес у торфових ґрунтах, сприяє накопиченню гумінових кислот, нормалізує ступінь і глибину гуміфікації, підвищує екологічну стійкість торфових ґрунтів і сприяє їх окультуренню.

Інтенсивна система землеробства зумовлює активні втрати потенційного запасу органічної речовини і виснаження органічного шару. Найвища біологічна активність торфових ґрунтів спостерігається у просапній сівозміні, найнижча — у зерно-трав'яній та під багаторічними травами. За умови беззмінного вирощування багаторічних трав та у сівозмінах із їх часткою не менше 66–77% середньорічне зменшення потужності торфу є найнижчим, відбувається уповільнення процесів мінералізації

та зростання об'ємної маси і зменшення пористості, досягнення повної вологоємності, зниження біологічної активності і втрат азоту та інших елементів із орного шару. Внаслідок цього зростає екологічна стійкість агроєкосистеми. Натомість за вирощування просапних культур погіршуються агрофізичні властивості ґрунту, посилюється втрата елементів живлення, а втрати органічної речовини ґрунту зростають у 1,4–2,5 раза. Зернові культури за цими показниками посідають проміжне місце.

ЛІТЕРАТУРА

1. Зеркалов Д.В. Энергозбереження в Україні: монографія / Д.В. Зеркалов. — К.: Основа, 2012. — 582 с.
2. Клімат України / За ред. В.М. Липінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. — К.: «Видавництво Раєвського», 2003. — 343 с.
3. Кучерявий В.П. Екологія / В.П. Кучерявий. — Львів: Світ, 2000. — 500 с.
4. Киотский протокол. История развития, цели и принципы. Проекты совместного осуществления в Украине [сборник информационно-методических материалов] / Под ред. С.В. Третьякова. — Донецк: ООО «УКРДРУК», 2006. — 184 с.
5. Organic soils and peat materials for sustainable agriculture / Ed. by L.E. Parent & P. Ilnicki. — Boca Raton, USA: CRC Press, 2002. — 224 p.
6. Проневич В.А. Зміна фізичних та агрохімічних властивостей торфових ґрунтів у польових сівозмінах / В.А. Проневич // Агроєкологічний журнал. — 2014. — № 2. — С. 54–58.
7. Проневич В.А. Трансформація органічної речовини осушених торфових ґрунтів під впливом структурної меліорації / В.А. Проневич // Агроєкологічний журнал. — 2013. — № 1. — С. 50–54.
8. Okruszko H. Transformation of fen-peat soils under the impact of draining / H. Okruszko // Zeszyty problemowe postępów nauk rolniczych. — 1993. — Vol. 406. — P. 3–73.
9. Проневич В.А. Трансформація органічної речовини осушених торфових ґрунтів у кормових сівозмінах / В.А. Проневич // Вісник Львівського національного аграрного університету. — 2014. — № 17 (2). — С. 45–49.
10. Будз М.Д. Антропогенний фактор формування гідрологічного режиму малих річок Західного Полісся України / М.Д. Будз // Вісник УДГУВ. — 2002. — Вип. 5 (18), № 4, 5. — С. 10–16.
11. Дегодюк Е.Г. Еколого-техногенна безпека України / Е.Г. Дегодюк, С.Е. Дегодюк. — К.: ЕКМО, 2006. — 305 с.

REFERENCES

1. Zerkalov, D.V. (2012). *Enerhozberzhennia v Ukraini: monohrafiia [Energy efficiency in Ukraine: monograph]*. Kyiv: Osнова [in Ukrainian].
2. Lipinsky, V.M., Diachuka, V.A. & Babichenko, V.M. (Eds.). (2003). *Klimat Ukrainy [Climate of Ukraine]*. Kyiv: Vydavnytstvo Raievskoho [in Ukrainian].
3. Kucheriavyi, V.P. (2000). *Ekolohiia [Ecology]*. Lviv: Svit [in Ukrainian].
4. Tretiakov, S.V. (Eds.). (2006). *Kyotskyi protokol. Ystoriya razvytytia, tsely y pryntsypy. Proekty sovmesnoho osushchestoleniya v Ukraine: sbornyk ynformatsyonno-metodycheskykh materyalov [The Kyoto Protocol. History of development, goals and principles. Projects of joint implementation in Ukraine: a collection of information-methodological materials]*. Donetsk: ООО «УКРДРУК» [in Russian].
5. Parent, L.E. & Ilnicki P. (Eds.). (2002). *Organic soils and peat materials for sustainable agriculture*. Boca Raton, USA: CRC Press [in English].
6. Pronevych, V.A. (2014). Zmina fizychnykh ta ahrokhimichnykh vlastyvostei torfovykh gruntiv u polovykh sivozminakh [Transformation of physical and organic properties of peat soil under field crop rotation]. *Ahroekolohichnyi zhurnal — Agroecological Journal*, 2, 54–58 [in Ukrainian].
7. Pronevych, V.A. (2013). Transformatsiia orhanichnoi rehovyny osushenykh torfovykh gruntiv pid vplyvom strukturnoi melioratsii [Transformation of organic matter of the drained peat-bog soil under influence of the structural reclamation]. *Ahroekolohichnyi zhurnal — Agroecological Journal*, 1, 50–54 [in Ukrainian].
8. Okruszko, H. (1993). Transformation of fen-peat soils under the impact of draining. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 406, 3–73 [in English].
9. Pronevych, V.A. (2014). Transformatsiia orhanichnoi rehovyny osushenykh torfovykh gruntiv u kormovykh sivozminakh [Transformation of organic matter of drained peat soils in fodder crop rotations]. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarynoho universytetu — Bulletin of Lviv National Agricultural University*, 17(2), 42–49 [in Ukrainian].

10. Budz, M.D. (2002). Antropohennyi faktor formuvannya hidrolohichnoho rezhymu malykh richok Zakhidnoho Polissia Ukrainy [Anthropogenic factor of formation of the hydrological regime of small rivers of Western Polissya of Ukraine]. *Visnyk*

UDUVH — Bulletin of UDUVG, 5 (18), 4, 5, 10–16 [in Ukrainian].

11. Dehodiuk, E.H. & Dehodiuk, S.E. (2006). *Ekolohotekhnohenna bezpeka Ukrainy [Ecological and technogenic safety of Ukraine]*. Kyiv: EKMO [in Ukrainian].

УДК 630*547+630*548

ОСОБЛИВОСТІ ХОДУ РОСТУ ПОВНИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ДУБА БОРЕАЛЬНОГО (*QUERCUS BOREALIS* MICH.) У ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ УКРАЇНИ

В.А. Майборода

Інститут агроекології і природокористування НААН

Проаналізовано хід росту повних деревостанів дуба бореального у дібровах, судібровах і суборах у віковому діапазоні 10–100 років. Необхідність впровадження таблиць ходу росту вказаної породи обумовлено їх відсутністю у «Лісотаксаційному довіднику». Проведено порівняльний аналіз росту повних деревостанів дуба бореального з відповідними показниками повних деревостанів ясена звичайного. Доведено, що ріст деревостанів дуба бореального значно відрізняється від росту деревостанів ясена звичайного не тільки в однакових типах лісорослинних умов, але й одного бонітету. Впровадження відповідних таблиць усуває невідповідність у визначенні основних таксаційних показників, що спричинено застосуванням до насаджень дуба бореального таблиць ходу росту, розроблених для деревостанів ясена звичайного. Значна розбіжність за основними таксаційними показниками у рості цих порід полягає, насамперед, у значному заниженні їх запасів за оцінки із застосуванням таблиць ходу росту для деревостанів ясена звичайного, особливо у віці стиглості. Доведено необхідність впровадження таблиць ходу росту дуба бореального для точної і об'єктивної оцінки його деревостанів під час таксаційних та наукових досліджень росту цієї породи, оскільки рекомендовані для вказаних цілей таблиці ходу росту ясена звичайного не дають змогу отримати достовірні результати. Наголошено, що впровадження дуба бореального передусім необхідно для підвищення рівня продуктивності бідних за багатством лісових екосистем, заліснення еродованих та малоцінних земель, формування нових стійких агроландшафтів, що забезпечить збільшення лісистості та формування збалансованої агрофери.

Ключові слова: лісові екосистеми, дуб бореальний, ясен звичайний, бонітет, деревостан, запас деревостану.

Підвищення рівня продуктивності лісових екосистем, формування стійких агроландшафтів та полязахисних лісосмуг нерозривно пов'язано з дослідженням ходу росту деревостанів деревних порід, що формують відповідні лісостани.

Однією з цих порід, що вже понад 100 років зростає у різних екосистемах на території всієї України, є дуб бореальний (*Quercus borealis* Mich). Площа насаджень цієї породи тільки на землях лісогоспо-

дарського призначення Держлісагенства України становить близько 60 тис. га.

Останні напрацювання стосовно ходу росту для повних деревостанів основних лісоутворювальних порід України наведено у «Лісотаксаційному довіднику» (2013) [1]. Але наразі у ньому немає даних щодо повних деревостанів дуба бореального.

Дуб бореальний є швидкоростучою породою, наближеною за енергією росту до ясена звичайного, що очевидно і дало підставу укладачам «Лісотаксаційного довідника» рекомендувати використовувати стосовно