

УДК 631.95:631.582

## ТРАНСФОРМАЦІЯ ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ ОСУШЕНИХ ТОРФОВИХ ГРУНТІВ У КОРМОВИХ СІВОЗМІНАХ

*В. Проневич, к. с.-г. н.*

*Інститут агроекології і природокористування НААН України*

**Постановка проблеми.** В умовах Полісся серед осушених земель найціннішими для ведення господарства є торфові ґрунти, які мають потенціал високої урожайності. У природних умовах такі угіддя малопродуктивні, а в результаті осушення та подальшого сільськогосподарського використання перетворюються на високородючі, які спроможні давати 5 – 7 тис. к. од. з 1 га за порівняно незначних витрат [1; 2]. Однак осушення та інтенсивне землеробство на торфових ґрунтах призводить до незворотних наслідків: відбувається розпилення верхніх горизонтів, зменшується водоутримувальна здатність, погіршуються фізичні та агрегатні властивості, в результаті торфові ґрунти деградують в органо-мінеральні та мінеральні.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Для збереження родючості й подальшого підвищення продуктивності осушених торфових ґрунтів велике значення мають розробка науково обґрунтованих польових сівозмін, вивчення їхньої продуктивності, впливу на родючість, фізичні та хімічні якості ґрунту, добір культур та їхнє раціональне чергування в сівозмінах з урахуванням вимог охорони навколишнього середовища, забезпечення заготівлі кормів із високою енергетичною та протеїною поживністю, регулювання процесів мінералізації органічної речовини торфу. За тривалого механічного обробітку, особливо просапних культур, втрати органічної речовини зумовлені передусім механічним розпиленням торфу внаслідок нераціональної системи землеробства [3; 4].

Органічна речовина осушуваних торфових ґрунтів піддається трансформації, яка відбувається за двома напрямками: гуміфікація і мінералізація органічної речовини, накопиченої за час існування цілиного ґрунту, гуміфікація і мінералізація рослинних решток [2]. Осушення і використання призводять до суттєвих кількісних і глибоких якісних змін гумусових речовин, на низинних торфовищах вміст гумінових кислот зростає в 1,3 і більше разів, а фульвокислот – в 1,5 - 2,0 рази [5]. Після осушення боліт на зміну торфоутворювальному процесу приходить процес культурного ґрунтоутворення, який характеризується глибшою гуміфікацією та мінералізацією органічної речовини [6]. Під впливом осушення і прийомів первинного освоєння на торфових ґрунтах істотно змінюються фізичні, хімічні і мікробіологічні властивості ґрунту: зростає об'ємна маса, зольність, некапілярна пористість, аерація, сумарна біохімічна активність ґрунту, дещо збільшується питома вага. Водночас різко зменшується вологосмість, водозасвоювальна і водоутримувальна здатність, загальна і капілярна пористість, гідролітична кислотність, концентрація водневих іонів у ґрунтовому розчині. Зазначені зміни відбуваються в усьому органічному шарі ґрунту [7; 8].

**Постановка завдання.** З огляду на викладене дослідження екологічних наслідків трансформації органічної речовини торфових ґрунтів є актуальними і дадуть змогу спрогнозувати рівень захисних можливостей агроеліоративних заходів і наслідків антропогенного впливу на природні екосистеми, що становить значний науковий та практичний інтерес. Основною метою наших досліджень було встановити вплив інтенсивних кормових сівозмін на трансформацію органічної речовини осушених торфових ґрунтів порівняно з довготривалими луками. Регулювання ґрунтових процесів за допомогою меліоративних і агротехнічних заходів із метою продовження функціонування органогенних ґрунтів та підвищення їх родючості повинно стати основою раціонального використання.

**Виклад основного матеріалу.** Дослідження проводили на болотному масиві "Чемерне" Сарненської науково-дослідної станції по освоєнню боліт НААН. Торфові ґрунти належать до торфовищ низинного типу, ґрунтового живлення, потужність торфу коливається в межах 2,4-3,8 м. Підстилаючий шар – різнозернисті зцементовані піски. Профіль має морфологічну будову, показану в табл. 1.

Орний шар торфового ґрунту характеризується високим рівнем розкладу (54 %). Він має такі агрохімічні і фізичні властивості: об'ємна маса 0,270 - 0,290 г/см<sup>3</sup>, пористість – 77-84 %, повна вологемність – 320-330 %, зольність – 17-26%, валовий вміст азоту – 3,2-3,4 %; фосфору – 4,7-5,1 %; калію – 1,3-1,4 %; рН водної витяжки – 5,3-5,4. Рівень ґрунтових вод польових дослідів коливався в таких межах: під багаторічними травами у квітні – 40 см, у вересні – 105 см, під просапними – 30 і 80 см, під зерновими – 30 і 90 см відповідно. В окремі роки рівень ґрунтових вод знижувався до 120 см.

У довготривалому стаціонарному досліді вивчали 11 схем найбільш ефективних в умовах Полісся дев'ятипільних польових і кормових сівозмін. Раціональна структура посівних площ, система обробітку і удобрення, агрохімічні властивості ґрунту, спрямовані на збереження торфових ґрунтів та органічної речовини. Результати порівнювали з ділянкою довготривалих луків, де не проводили інтенсивне антропогенне втручання.

У польових дослідях були застосовані загальноприйняті в ґрунтознавстві та агрохімічній практиці методи досліджень. Груповий та фракційний склад органічної речовини визначали за методом Пономарьової, Плотникової (1959). Статистичну обробку даних проводили методом дисперсійного аналізу за Б.О. Доспеховим (1985) та у програмах MS Excel 2003 і «Statistics».

У наших дослідженнях за 42-роки використання торфових ґрунтів у сільськогосподарському виробництві переважаючим процесом у перетворенні органічної речовини торфу була його мінералізація, в процесі якої органічна речовина піддавалася значній трансформації. У всіх освоєних ґрунтах з глибиною (до 60 см) збільшується вміст валового вуглецю, що пов'язано з руйнуванням багатих киснем речовин вуглецевого комплексу і зростанням у складі органічної речовини торфу вмісту високовуглецевих гумусових речовин (табл. 2).

Таблиця 1

Морфологія профілю осушеного торфяного ґрунту на дослідній ділянці  
(В.А. Проневич, Н.А. Крутіліна 1995 р.)

Гори-зонт	Глиби-на, см	Опис ґрунтового горизонту
T <sub>1</sub>	0–24	Торф свіжий, темно-бурий, свіжорозкладений, слабовиражена дрібногрудочкувата структура; густо пронизаний коренями; перехід поступовий
T <sub>2</sub>	24–75	Торф вологий до сирого темно-сірого, за висихання від сирого до світло-сірого, бурий відтінок, добре розкладений, ущільнений, пронизаний коренями, є стебла і кореневища рогозу; з глибини 60 см віванітові прошарки; структура не виражена
T <sub>3</sub>	75–200	Торф сирий, від темно-бурого до світло-бурого зі жовтим відтінком; середній ступінь розкладу; включення решток кореневищ і стебел рогозу; відмічені віванітові прошарки
Gr	310 і глибше	Оглеєний, дрібнозернистий пісок

Вміст валового вуглецю в нижній частині (60-90 см) профілю залишився практично незмінним порівняно з аналогом довготривалих луків. Це пов'язано з уповільненням процесів мінералізації в нижній частині профілю в результаті нестачі кисню.

На думку багатьох дослідників, найважливішим показником інтенсивності розкладу органічної речовини і забезпеченості торфяних ґрунтів азотом є відношення С : N. На співвідношення С : N безпосередній вплив має ступінь гуміфікації. Малогуміфіковані верхові торфи мають співвідношення С : N як 60-80. Із зростанням гуміфікації показник знижується. Сильногуміфіковані торфи мають вужче співвідношення вуглецю до азоту – 18-29 [5; 6].

Загалом для всіх досліджених торфяних ґрунтів співвідношення С : N за профілем лежить у межах від 16,9 до 19,8. Освоєні торфяні ґрунти мають менш виражене співвідношення С : N за профілем. Це можна пояснити тим, що з освоєнням зростає ступінь гуміфікації торфу і відбувається збільшення вмісту вуглецю і ще більшою мірою азоту. Співвідношення С : N в нижній частині профілю всіх обстежених ґрунтів практично ідентичні з аналогом довготривалих луків. Це пов'язано з уповільненою швидкістю мінералізації, тобто зниженою біохімічною активністю в нижній частині профілю.

У вивченні органічної речовини найбільший інтерес становить його фракційний склад. З табл. 2 видно, що в освоєних ґрунтах відбувається накопичення гумінових кислот (ГК), водночас кількість фульвокислот (ФК) зменшується. При цьому склад гумусу стає більш гуматний, відбувається

розширення відношення Сгк : Сфк. У груповому складі органічної речовини торфових ґрунтів, зайнятих довготривалими луками, переважає негідролізований залишок (65-78%). Сума гумінових кислот становить 14-28 %, фульвокислот – 9-11%, а відношення Сгк : Сфк = 1,2-2,0.

Таблиця 2

Фракційний склад органічної речовини торфових ґрунтів залежно від інтенсивності використання в сівозміні (1984 – 1996 рр.).

Вид використання	Глибина, см	С, %	N, %	C:N	Сгк, %	Сфк, %	Сгк : Сфк	Н.З*, %
Довготривалі луки (42 роки)	0-30	42,7	2,35	18,2	13,84	11,18	1,24	77,84
	30-60	37,9	1,96	19,3	27,87	10,12	2,75	65,12
	60-90	35,4	1,80	19,7	18,53	9,13	2,03	75,26
Сівозміна зерно-трав'яна б. трави - 56 % ячмінь - 22 % овес - 11 % оз. жито - 11 %	0-30	39,6	2,04	19,4	22,44	11,87	1,89	68,78
	30-60	47,7	2,45	19,5	25,68	11,02	2,33	66,17
	60-90	36,8	1,95	18,8	20,37	9,13	2,23	73,43
Сівозміна кормова б.трави - 44 % одн. трави - 22 % картопля - 22 % овес - 12 %	0-30	38,3	1,93	19,8	26,45	12,68	2,09	63,64
	30-60	44,4	2,26	19,6	30,17	10,74	2,81	62,16
	60-90	33,7	1,99	16,9	26,46	10,12	2,62	66,25
Сівозміна просапна картопля - 56 % кукурудза - 34 % к. буряки - 12 %	0-30	38,8	2,14	18,1	25,52	11,96	2,13	65,27
	30-60	46,3	2,35	19,7	31,30	10,07	3,11	61,52
	60-90	35,7	1,94	18,4	29,52	9,64	3,06	63,73
НІР <sub>05</sub>		3,69	0,19	-	-	-	-	-

Примітка: Н.З.\* – негідролізований залишок.

Загаломорганічна речовина у 30 см горизонту є фульватно-гуматною. Освоєні низинні торфові ґрунти різняться від лучних вищим вмістом органічної речовини (38-47%). Спостерігається виражене зростання вуглецю в органічній речовині торфу з глибиною. Зростання вмісту вуглецю в торфі з глибиною пов'язане з великими втратами в часі за торфоутворення багатих киснем вуглеводів, а також реакціями конденсації, що йдуть в нижній частині профілю, та міграцією сюди високовуглецевих сполук [9; 10]. У ґрунті під кормовою сівозміною при цьому збільшується вміст гумінових і фульвокислот і відношення Сгк : Сфк становить 2,0 – 2,8. Зменшення негідролізованого залишку спостерігається у всіх ґрунтах, порушених сільськогосподарським використанням, порівняно з лучним ґрунтом. Найбільш яскраво це виражено в ґрунтах, зайнятих просапними культурами. На тлі збільшення фракції гумінових кислот із глибиною і зменшення негідролізованого

залишку присутність у ґрунті свіжої органічної речовини за доброї аерації сприяє активній діяльності мікроорганізмів. У свою чергу це призводить до вимивання в глибину ґрунтового профілю новоутворених гумусових кислот, збільшення гуміфікації, навіть у нижніх шарах (60-90 см), які менш схильні до антропогенного впливу. У ґрунтовому горизонті зернотрав'яної сівозміни з вмістом вуглецю органічного (36-47%) вкрай мало гумінових кислот і менше фульвокислот. Відношення Сгк : Сфк розширюється від 1,9 до 2,3. Розширення співвідношення Сгк : Сфк в освоєних ґрунтах пов'язано з інтенсивнішим накопиченням гумінових кислот як біохімічно стійкіших до мінералізації.

**Висновки.** Найнижчий низький рівень мінералізації органічної речовини і знижена біохімічна активність спостерігаються в торфових ґрунтах, зайнятих довготривалими луками. За інтенсивного використання торфових ґрунтів відбувається різкіше збільшення фракції гумінових кислот і відносно зменшення фульвокислот. Відношення Сгк : Сфк стає ширшим порівняно з ґрунтами з менш інтенсивним способом використання. У ґрунтах, які інтенсивно використовуються, кількість негідролізованого залишку зменшується порівняно з лучним ґрунтом. На тлі зростання біологічної активності відбувається значне збільшення мінералізації органічної речовини торфових ґрунтів. Найяскравіше це виражено в ґрунтах, зайнятих просапними та кормовими культурами. У всіх освоєних ґрунтах збільшується вміст валового вуглецю, що пов'язано з руйнуванням речовин вуглецевого комплексу і зростанням у складі органічної речовини торфу вмісту високовуглецевих гумусових речовин.

#### Бібліографічний список

1. Слюсар И. Т. Баланс фосфора и калия под луговыми травами на торфяно-глеевых почвах / И. Т. Слюсар // *Агрохимия*. – 1984. – № 1. – С. 34 – 43.
2. Трускавецький Р. С. Торфові ґрунти і торфовища України / Р. С. Трускавецький. – Харків : Міськдрук, 2010. – 278 с.
3. Скрынникова И. Н. Процессы в пахотных перегнойно-торфяных почвах / И. Н. Скрынникова. – Минск : Наука, 1974. – 168 с.
4. Мееровский А. С. Пути повышения плодородия торфяно-болотных почв / А. С. Мееровский. – Минск : БелНИИНТИ, 1980. – 26 с.
5. Ефимов В. Н. Торфяные почвы и их плодородие / В. Н. Ефимов. – Л. : Агропромиздат, 1986. – 264 с.
6. Аладко С. В. Минерализация органического вещества осушенных торфяников при длительном сельскохозяйственном использовании / С. В. Аладко, В. П. Трибис, Э. Н. Шкутов // *Мелиорация переувлажненных земель*. – 2005. – № 2(54). – С. 94-99.
7. Олиневич В. А. Качественный состав органического вещества освоённых торфяных почв СССР / В. А. Олиневич, И. Я. Кофман // *Почвоведение*. – 1977. – № 1. – С. 73-82.
8. Peatt D. G. Waterrand oxygen regimes of four soil types at Newcastleton Forest, south Scotland / D. G. Peatt, K. A. Smith // *J. of Soil Science*. – 1983. – Vol. 34, № 3. – P. 465-482.
9. Лупинович И. С. Торфяно-болотные почвы БССР и их плодородие / И. С. Лупинович, Т. Ф. Голуб. – Минск : Изд-во АН БССР, 1958. – 315 с.
10. Zsoldos L. Kulonbozo adyagtartalmu talajok foszfor megekotesse / L. Zsoldos // *Agrokem. es talaj*. – 1979. – Kot. 28, № 3-4. – Old. – 431-438.

**Проневич В. Трансформація органічної речовини осушених торфових ґрунтів у кормових сівозмінах**

Доведено, що найнижчий рівень мінералізації органічної речовини і знижена біохімічна активність спостерігаються в торфових ґрунтах, зайнятих довготривалими луками. За інтенсивного використання торфових ґрунтів відбувається різкіше збільшення фракції гумінових кислот, зменшення фульвокислот і негідролізованого залишку органічної речовини порівняно з лучним ґрунтом. На тлі зростання біологічної активності у ґрунтах, зайнятих сівозмінами з просапними та кормовими культурами, відбувається значне збільшення мінералізації органічної речовини. У всіх освоєних ґрунтах збільшується вміст валового вуглецю, що пов'язано з руйнуванням речовин вуглецевого комплексу і зростанням у складі органічної речовини торфу вмісту високовуглецевих гумусових речовин.

**Ключові слова:** торфові ґрунти, інтенсивні сівозміни, мінералізація, органічна речовина.

**Pronevych V. Effect of field crop rotation on the transformation of organic matter of peat soil**

It is proved that the lowest level of mineralization of organic matter and reduced biochemical activity observed in peat soils occupied perennial meadows. At intensive use of peat soil is more dramatic increase in the fraction of humic acids and fulvic acids decrease residual unhydrolyzed organic matter compared with meadow soil. Against the background of the biological activity in the soil, crop rotation employed with row crops and forage crops, there is a significant increase in the mineralization of organic matter. In all the developed soils increases the content of total carbon, which is associated with the destruction of the complex compounds of carbon and an increase in the organic matter of high carbon content of peat humic substances.

**Key words:** peat soils, intensive crop rotation, salinity, organic matter.

**Проневич В. Трансформация органического вещества осушенных торфяных почв в кормовых севооборотах**

Доказано, что наиболее низкий уровень минерализации органического вещества и сниженная биохимическая активность наблюдаются в торфяных почвах, занятых многолетними лугами. При интенсивном использовании торфяных почв происходит более резкое увеличение фракции гуминовых кислот, уменьшение фульвокислот и негидролизованного остатка органического вещества по сравнению с луговой почвой. На фоне роста биологической активности в почвах, занятых севооборотами с пропашными и кормовыми культурами, происходит значительное увеличение минерализации органического вещества. Во всех освоённых почвах увеличивается содержание валового углерода, что связано с разрушением веществ углеродного комплекса и ростом в составе органического вещества торфа содержания высокоуглеродистых гумусовых веществ.

**Ключевые слова:** торфяные почвы, интенсивные севообороты, минерализация, органическое вещество.