

**Фурман В. М., к.с.-г.н, доцент, Солодка Т. М., к.с.-г.н, доцент,  
Люсак А. В., к.т.н, доцент** (Національний університет водного  
господарства та природокористування, м. Рівне, nni-az@nuwm.edu.ua)

### **БІОДІАГНОСТИКА ІНТЕНСИВНОСТІ РОЗКЛАДУ ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ ОСУШУВАНИХ ТОРФОВИХ ҐРУНТІВ ПРИ СТРУКТУРНИХ МЕЛІОРАЦІЯХ**

**Ефективне управління територіальними системами взагалі і меліорованими землями зокрема можливе лише на основі збору та обробки інформації про стан природної та технічної складових меліоративних систем у просторі і часі. Недостатній обсяг знань про ті явища, які розвиваються як реакція на проведення гідромеліоративних та інших заходів у різні роки, призводить до різночитання результатів спостережень і досліджень.**

**Ключові слова:** осушувальна система; біологічна індикація; вологість; індикатори; біологічна активність.

**Актуальність теми.** Про меліорацію земель як комплекс організаційно-господарських і технологічних заходів, що відіграє вирішальну роль у створенні необхідної стійкості і надійності захисту сільськогосподарського виробництва від несприятливих природних факторів і є одним із основних заходів, що забезпечує розвиток всього агропромислового комплексу, зараз можна почути багато суперечливих думок. Це і не дивно. Адже з плином часу багато що змінюється: соціально-економічні, виробничі та побутові умови; сама людина, її думки та бажання; забувається багато речей, що були напередодні бажаними; відбувається переоцінка пріоритетів. Все, що було прогресивним, переходить в розряд недосконалого і необґрунтованого. Так, меліорацію потрібно насамперед розглядати як «поліпшення», а не осушення чи зрошення. В цьому контексті актуальності набирають інші види меліорації: фіто-, лісо-, хімічні, біологічні та багато інших, в тому числі структурні. Згідно сучасної систематики меліорації [1; С. 6–7] тип структурна меліорація за видом є структурною зміною твердої фази орного шару ґрунту, що виконується способом піскування або глинування. Цей тип меліорацій широко використовують на торфових ґрунтах, після чого в них інтенсифікується ґрунтоутворюючий процес, підвищується їх екологічна стійкість і відбувається процес окульту-

рення. Однак важливою проблемою на сучасному етапі розвитку науки і практики є збереження торфових ґрунтів, на майбутнє.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** Люди з давніх-давен використовують болотні масиви для заготівлі ягід, грибів, лікарських рослин, місць для полювання [2, С. 9]. Болота як унікальні природні екосистеми є регуляторами водного, гідрогеохімічного, мікрокліматичного й санітарного режимів територій їхнього поширення, місцем перебування і гніздування болотної дичини і перелітних птахів, об'єктами мисливських угідь, рекреаційними зонами. Замість того, щоб розглядати болотні землі як свого спільника у намаганні не лише збільшити сировинну і продовольчу базу, але й зберегти здорове довкілля, буферну здатність екосистем і генофонд, людина оголосила цим землям екоганебну боротьбу і безпідставний широкомасштабний наступ [3, С. 5–6]. Агрономічної цінності болотні ґрунти набувають після осушувальних меліорацій. За умов правильного застосування широкого комплексу агротехнічних заходів на осушених болотних ґрунтах і торфовищах вирощують високі врожаї сільськогосподарських культур.

Однак, торфові ґрунти є надто вразливими для зовнішніх, неадекватних антропогенних впливів. Це зумовлено їхньою низькою буферністю до різних змін властивих їм природних режимів, особливостями речовинного складу і властивостями, генезисом і умовами залягання в рельєфі, а також тими кардинальними змінами, яких ґрунти зазнають після осушувальних меліорацій і наступного використання як сільськогосподарських угідь, насамперед під ріллею [4, С. 28]. Ґрунт є дуже складною біологічною системою, в якій постійно відбуваються різноманітні біохімічні процеси і перетворення. Вивчення закономірностей і механізмів цих процесів дуже важливо для розробки способів регулювання ґрунтової родючості. Питанням біологічної активності торфових ґрунтів займалася багато дослідників (Белковський В, Бамбалів М, Вознюк С., Лико Д., Клименко М., Веремеєнко С. та ін.). Але, незважаючи на важливу роль біологічного фактора в процесі ґрунтоутворення, механізм регулювання мікробіологічних і біохімічних перетворень в процесі окультурення осушуваних торфових ґрунтів ще далеко не встановлені. При осушенні і сільськогосподарському використанні торфовищ переважаюча до осушення стадія накопичення органічної маси і торфоутворення змінюється процесами мінералізації і гуміфікації торфу. Це незворотний процес. Кількісні показники інтенсивності мінералізації торфу характеризують абсолютну втрату торфОВОЇ маси. Поліпшенню балансу органічної речови-

ни в окультурених торфових ґрунтах сприяють мінеральні добрива, в основному за рахунок інтенсифікації розвитку корневих систем культурних рослин. Це дозволяє зменшити середньорічні витрати органічної речовини під багаторічними травами.

Небагаточисельні і неоднозначні дані про вплив меліорантів на баланс органічної речовини торфових ґрунтів. Ґрунти збагачені мінеральними добавками характеризуються більш високою чисельністю і активністю мікрофлори ніж аналогічні ділянки чорної культури.

Біологічна активність – інтегральний показник всієї гами процесів трансформації, мінералізації і вторинного синтезу органіки торфу. Вона характеризується розкладанням клітковини, диханням, ферментативною активністю. Найбільш об'єктивно відображає сумарні процеси життєдіяльності мікрофлори і всього біонаселення ґрунту в природних умовах інтенсивність виділення CO<sub>2</sub> і розкладання клітковини [4, С. 34].

У межах Малого Полісся торфові ґрунти є недостатньо вивченими, особливо їхня географія, генеза, особливості структури ґрунтового покриву, а також сучасний ґрунтово-меліоративний та агроекологічний стан. Вони зазнали негативних процесів антропогенного характеру, таких як механічне спрацювання, прискорена мінералізація органіки, дефляція, пірогенна деградація тощо. Оскільки генезис торфових ґрунтів пов'язаний з відкладенням органічної речовини, то його часто вважають геологічним. На думку Ховелена, Йонгеріуса та Понса (Heuvelen, Jongerius, Pons, 1960, 1962), первинний процес утворення гітосолей (палюдизація) починається тоді, коли проникнення повітря в ґрунт призводить до активації життєдіяльності мікроорганізмів в органічній речовині та втрати нею вихідних ознак [3, С. 354]. Водночас, відповідно до статті 150 Земельного кодексу України (2001), «торфовища з глибиною залягання торфу більше метра осушені незалежно від глибини...», належать до категорії особливо цінних земель, а отже, потребують особливої охорони й раціонального використання [4, С. 53]. Тому дослідження торфових ґрунтів Малого Полісся, їхнього сучасного стану, розроблення заходів ренатуралізації й охорони є актуальним, має наукове і прикладне значення.

**Постановка завдання.** Розробка системи оцінки еколого-меліоративної обстановки на основі достатньо обґрунтованих з точки зору їхньої репрезентативності, економічно вигідних та екологічно обґрунтованих методів є актуальною проблемою сьогодення. Наявність детальної об'єктивної інформації про стан довкілля дозволяє правильно орієнтувати органи державного управління, сільськогос-

подарських виробників, раціонально використовувати природні ресурси, забезпечувати збереження і розвиток природної спроможності відтворення цих ресурсів на шляху до сталого розвитку людського суспільства.

**Викладання основного матеріалу.** Метою дослідження було встановити вплив мінеральних добавок і добрив на біологічну активність торфових ґрунтів. Дослідження з вивчення впливу структурних меліорацій і мінеральних добрив на біологічну активність торфових ґрунтів проводилась нами на низинних торфових ґрунтах Західного Полісся України. Вони характеризуються деревно-очеретяно-осоковим ботанічним складом, невисоким вмістом мінеральної частини (8,3–10,6%), низьким вмістом калію, кальцію та фосфору і слабкислою реакцією ґрунтового розчину. Показниками біодіагностики нами взято інтенсивність розкладання клітковини (яка дає можливість найбільш повно визначити сумарний прояв життєдіяльності ґрунтової мікрофлори і судити про діяльність цілої групи ґрунтових мікроорганізмів) та інтенсивність виділення вуглекислого газу, яка є мірою швидкості мінералізації органічної речовини. Результати досліджень показують, що внесення фосфорно-калійних добрив в нормі  $P_{60}K_{120}$  значно активізує розкладання клітковини (таблиця). Так, на контрольному неудобреному варіанті відсоток розкладання її в шарі ґрунту 0...50 см за час експозиції (69 днів) склав 47,2%, тоді як при внесенні добрив у зазначеній нормі – 60,1%. Внесення піску в нормі 200 т/га активізувало процеси життєдіяльності мікроорганізмів. Отже, розкладання клітковини на фоні  $P_{60}K_{120}$  збільшилося, склавши 67,6%. На ділянці 13 років дії піску відмінностей у біологічній активності з контрольним варіантом практично не спостерігається, що вказує на стабілізацію процесів мінералізації з часом. Добавка глини в нормі 100 т/га трохи знизилася інтенсивність целюлозоруйнування, а відсоток розкладання клітковини досяг 54,7% на фоні  $P_{60}K_{120}$ . Сумісне внесення 100 т/га піску і 100 т/га глини на тому ж фоні добрив суттєво уповільнило процес розкладання клітковини по відношенню до неудобреного контролю, варіантам фоновим і збагаченим окремо піском і глиною. Його величина склала 36,7%. Підвищення норми фосфорно-калійних добрив до  $P_{120}K_{300}$  здійснило інгібуючу дію на процес розкладання клітковини, причому значною мірою. Розкладання на контрольному варіанті без добавок мінерального ґрунту склало 44,7%, при внесенні 200 т/га піску – 45,7%, 100 т/га глини – 39,5%.

Таблиця  
Біологічна активність торфових ґрунтів при структурній меліорації

| Варіанти дослідів                                     | Шар ґрунту, см | Дія піску, років | Розкладання клітковини, % | Інтенсивність виділення CO <sub>2</sub> , % |
|---|----------------|------------------|---------------------------|---|
| Без добрив (контроль)                                 | 0... 50        | 1                | 47,2                      | 2,73  |
| P <sub>60</sub> K <sub>120</sub> – фон I (контроль)   | 0... 50        | 1                | 60,1                      | 4,02  |
| P <sub>120</sub> K <sub>300</sub> – фон II (контроль) | 0... 50        | 1                | 44,7                      | 2,61  |
| Фон I + 200 т/га піску                                | 0... 50        | 1                | 67,6                      | 4,16  |
| Фон I + 200 т/га піску                                | 0... 50        | 13               | 61,3                      | 3,54  |
| Фон II + 200 т/га піску                               | 0... 50        | 1                | 45,7                      | 2,92  |
| Фон I + 100 т/га глини                                | 0... 50        | 1                | 54,7                      | 2,45  |
| Фон II + 100 т/га глини                               | 0... 50        | 1                | 39,5                      | 2,64  |
| Фон I + 100 т/га глини + 100 т/га піску               | 0... 50        | 1                | 36,7                      | -   |

Аналогічні зміни і закономірності спостерігаються і при аналізі інтенсивності виділення з поверхні торфового ґрунту вуглекислого газу. Так, з контрольного варіанту без мінеральних добавок при внесенні P<sub>60</sub>K<sub>120</sub> виділилося 4,02 кг/га – год CO<sub>2</sub>. Сумісне внесення піску і глини в нормі по 100 т/га ще більше знизило інтенсивність виділення вуглекислоти 2,42 кг/га – год.

Гальмівний вплив на процес виділення торфовим ґрунтом вуглекислого газу здійснили підвищенні норми фосфорно-калійних добрив – P<sub>120</sub>K<sub>300</sub>. З контрольного варіанту виділилося 2,61 кг/га – год CO<sub>2</sub>, з піскованого нормою 200 т/га – 2,92 і глинованого нормою 100 т/га – 2,64 кг/га – год.

Підвищення норми піску до 400 т/га і більше виявляє інгібуючий вплив на процеси мінералізації органічної речовини з першого ж року внесення. Не слід також забувати, що вносять не чистий квар-

цовий пісок, а піщаний або супіщаний ґрунт з певним вмістом фізичної глини, і її вплив на біологічну активність неминучий.

Дослідженнями також встановлено, що більш активним є верхній 0–20 см шар ґрунту. Однак протягом року ситуація змінюється. Найменша активність спостерігається у весняний період, коли ґрунт ще погано прогрітий, тоді розклад клітковини спостерігається переважно в верхніх шарах. Влітку, при прогріванні ґрунту на більшу глибину, відбувається підвищення целюлозолітичної активності і по профілю ґрунту. До осені, коли температура повітря і вологість ґрунту знижується, відбувається затухання біологічної активності, особливо в нижніх горизонтах ґрунту.

Викладені результати досліджень показують, що структурні меліорації підвищили практично всі показники біологічної активності в порівнянні з контрольними ділянками, однак з тривалістю післядії цих меліорацій спостерігається тенденція в нівелюванні різниці біологічної активності, оструктурених і контрольних ділянок, прослідковується домінуючий вплив кліматичних факторів і агро меліоративних заходів на інтенсивність цих процесів.

**Висновки.** Таким чином, правильне поєднання мінеральних добрив і мінеральних добрив на торфових ґрунтах в сукупності з регульованим водно-повітряним, тепловим та іншими режимами дозволяє не тільки підвищити їх родючість, а й управляти процесами мінералізації органічної речовини, до мінімуму скоротити її непродуктивні втрати. Внесення підвищених норм добрив необхідно розглядати як захід, що забезпечує не тільки підвищення продуктивності ґрунтів, а й сприяє збереженню органічної речовини торфу.

1. Балюк С. А., Ромащенко М. І., Трускавецький Р. С. Проблеми екологічних ризиків та перспективи розвитку меліорації земель в Україні. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2018. Вип. 87. С. 5–10. 2. Трускавецький Р. С. Торфові ґрунти і торфовища України. Х. : «Міськдрук», 2010. 278 с. 3. Зайдельман Ф. Р. Минеральные и торфяные почвы полесских ландшафтов: Генезис, гидрология, агроэкология, мелиорация, защита от пожаров торфяников и лесов, рекультивация. М. : КРАСАНД, 2013. 440 с. 4. Гаськевич В., Нецик М. Торфові ґрунти і торфовища Малого Полісся: сучасний стан, проблеми раціонального використання та охорони. *Вісник Львівського університету. Наукові записи. Серія географічна*. 2013. № 1. С. 27–36.

#### REFERENCES:

1. Baliuk S. A., Romashchenko M. I., Truskavetskyi R. S. Problemy ekolohichnykh ryzykiv ta perspektyvy rozvytku melioratsii zemel v Ukraini.

*Ahrokhimiia i gruntoznavstvo*. 2018. Vyp. 87. S. 5–10. **2.** Truskavetskyi R. S. Torfovi grunty i torfovyyshcha Ukrainy. Kh. : «Miskdruk», 2010. 278 s. **3.** Zaydelman F. R. Mineralnyie i torfyanyie pochvyi polesskih landshaftov: Genezis, gidrologiya, oagroekologiya, melioratsiya, zaschita ot pojarov torfyanikov i lesov, rekultivatsiya. M. : KRASAND, 2013. 440 s. **4.** Haskevych V., Netsyk M. Torfovi grunty i torfovyyshcha Maloho Polissia: suchasnyi stan, problemy ratsionalnoho vykorystannia ta okhorony. *Visnyk Lvivskoho universytetu. Naukovi zapysy. Seriia heohrafichna*. 2013. № 1. S. 27–36.

---

**Furman V. M., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Solodka T. M., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Liusak A. V., Candidate of Engineering (Ph.D.), Associate Professor** (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, nni-az@nuwm.edu.ua)

#### **BIODIAGNOSIS OF THE INTENSITY OF DECOMPOSITION OF ORGANIC SUBSTANCE OF DRIED PEAT SOILS DURING STRUCTURAL MELIORATION**

Effective management of territorial systems in general and reclaimed lands in particular is possible only on the basis of collecting and processing information on the state of natural and technical components of reclamation systems in space and time. Insufficient knowledge about the phenomena that develop as a reaction to the reclamation and other activities in different years, leads to a misreading of the results of observations and research. The development of a system for assessing the ecological and reclamation situation on the basis of sufficiently justified in terms of their representativeness, cost-effective and environmentally sound methods is an urgent problem today. The availability of detailed objective information on the state of the environment allows to properly orient public administration bodies, agricultural producers, rational use of natural resources, ensure the preservation and development of the natural ability to reproduce these resources on the way to sustainable development of human society. The right combination of mineral additives and mineral fertilizers on peat soils in combination with regulated water-air, heat and other regimes allows not only to increase their fertility, but also to manage the mineralization of organic matter, to minimize its unproductive losses. The introduction of increased rates of fertilizers should be considered as a measure that not only increases soil productivity, but also helps to preserve the organic matter of peat.

**Keywords:** drainage system; biological indication; humidity; indicators; biological activity.

---

**Фурман В. М., к.с.-х.н., доцент, Солодка Т. М., к.с.-х.н., доцент, Люсак А. В., к.т.н, доцент** (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

**БИОДИАГНОСТИКА ИНТЕНСИВНОСТИ РАСПАДА  
ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ОСУШАЕМЫХ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ ПРИ  
СТРУКТУРНЫХ МЕЛИОРАЦИЯХ**

Эффективное управление территориальными системами вообще и мелиорированными землями в частности возможно только на основе сбора и обработки информации о состоянии природной и технической составляющих мелиоративных систем в пространстве и времени. Недостаточный объем знаний о тех явлениях, которые развиваются как реакция на проведение гидромелиоративных и других мероприятий в разные годы, приводит к разночтению результатов наблюдений и исследований.

**Ключевые слова:** осушительная система; биологическая индикация; влажность; индикаторы; биологическая активность.

---