УДК 631.95:631.445.1:631.461

Проневич В. А., к.с.-г.н., с.н.с., докторант (Інститут агроекології і природокористування НААН, м. Київ), **Вознюк С. Т., д.с.-г.н., професор** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ВПЛИВ ПОЛЬОВИХ СІВОЗМІН НА БІОЛОГІЧНУ АКТИВНІСТЬ ТОРФОВИХ ҐРУНТІВ

Запровадження на осушених торфових ґрунтах зернотрав'яних сівозмін сприяє відносно високій мікробіологічній активності орного шару, збереженню органічної речовини, забезпечує повну потребу культур в мінеральних формах азоту, що найбільшою мірою наближує функціонування агроекосистеми до їх природних аналогів. Інтенсивне використання торфових ґрунтів в просапній сівозміні призводить до надмірної мікробіологічної активності і швидкого розкладу органічної речовини торфових покладів.
***Ключові слова*: біологічна активність, торфові ґрунти, сівозміни.**

Вступ. Для збереження родючості і підвищення продуктивності осушених торфових ґрунтів важливе значення має розроблення науково-обґрунтованих сівозмін, підбір та раціональне чергування культур, регулювання процесів мінералізації органічної речовини з урахуванням вимог охорони навколишнього середовища. У зв'язку із загостренням екологічної ситуації особливої уваги заслуговують ґрунти, що перебувають під впливом інтенсивної антропогенної діяльності, в яких через недостатнє наукове обґрунтування процесів відбуваються глибокі зміни ґрунтового покриву, спостерігається погіршення їхнього екологічного стану [1, 2, 3].

Біологічна активність ґрунту – це сукупність біологічних процесів, які відбуваються у ґрунті внаслідок функціональної активності ґрунтових мікроорганізмів. Екологічний, якісний та фітосанітарний стан ґрунтів визначається діяльністю біоти, структурою, хімічним складом та їх взаємодією як основних компонентів ґрунтової життєдіяльності. Розклад рослинних і тваринних решток, вивільнення та зв'язування елементів живлення є спеціалізацією мікроорганізмів [4].

Існують тісні взаємозв'язки між мікробіотою у ґрунті. Зміна активності популяції одного виду впливає на активність іншого. Вільноживучі азотфіксатори забезпечені азотом, але потребують джерела вуглецю. Тоді як целюлозоруйнуючі бактерії, навпаки, отримують вуглець

із розкладеної органічної речовини, але залежні від зовнішнього постачання азоту. Дослідженнями підтверджено симбіотичну взаємодію целюлозоруйнуючих і азотфіксуючих груп мікроорганізмів у польових умовах. У ґрунті зі стернею, яка є субстратом для целюлозної мікробіологічної активності, спостерігається вища нітрогеназна активність, ніж у ґрунті без залишків урожаю [5].

Для оптимального функціонування ґрунтової, як і будь-якої іншої, екосистеми необхідне збереження тісних взаємозв'язків мікроорганізмів. Ґрунтові мікроорганізми зазнають сезонної динаміки, залежать від типу ґрунту, кліматичної зони тощо. Тому кожна місцевість характеризується індивідуальною біологічною активністю. Завдяки мікробіологічній діяльності відбуваються зміни в структурі ґрунту та мікроморфологічному устрої, результатом чого є поліпшення поживного режиму і вологозабезпеченості рослин протягом вегетаційного періоду [6, 7].

Численними дослідженнями встановлено, що рослини впливають на життєдіяльність інших живих організмів ґрунту. Корені рослин змінюють структуру ґрунту, повітряний режим, беруть участь у розкладі мінералів, є джерелом органічної речовини. Між мікрофлорою та рослинами постійно відбуваються біотичні зв'язки, які відображаються на зростанні чисельності основних фізіологічних груп мікроорганізмів у ризосферній зоні. Кореневі виділення рослин специфічно впливають як на розвиток мікроорганізмів кореневої зони, так і на біохімічну активність ґрунту. Біомаса рослин виступає першоджерелом органічної речовини [8, 9, 10].

Дослідження за темою проводились протягом 1986-2006 років на болотному масиві "Чемерне" Сарненської науково-дослідної станції по освоєнню боліт Інституту водних проблем і меліорацій НААН. У стаціонарному досліді вивчалися 11 схем найбільш ефективних в умовах Полісся девятипільних польових і кормових сівозмін, різна структура посівних площ, системи обробітку і удобрення направлені на збереження торфових ґрунтів. Результати порівнювали з ділянкою природних довготривалих луків, де не проводилось інтенсивне антропогенне втручання. Рівень ґрунтових вод польових дослідів коливався під багаторічними травами в квітні 40 см, у вересні 105 см, під просапними – 30 і 80 см, під зерновими – 30 і 90 см. В окремі роки рівень ґрунтових вод знижувався до 120 см.

В польових дослідах були застосовані загальноприйняті в ґрунтознавстві, кормовиробництві та агрохімічній практиці технології та методи досліджень. Біологічну активність ґрунту визначали за інтенсивністю розкладу полотняних аплікацій за 60-денний термін в шарі

0-30 см; нітратний азот – за Грандвальд–Ляжу із застосуванням дисульфофенолової кислоти; аміачний азот – в однонормальному хлористому калію з реактивом Неслера. Статистична обробка даних проводилась методом дисперсійного аналізу по Доспєхову (1985) та у програмах MS Excel 2003 і «Statistics».

На продуктивність сівозмін значною мірою впливають правильний підбір видів і сортів кормових культур, застосування адаптованих до умов регіону технологій їх вирощування. Видовий склад культур визначається багатьма факторами: спеціалізацією господарства і формою його власності, типом годівлі і способом утримання тварин, рівнем інтенсифікації виробництва кормів.

Основним джерелом нагромадження органічних речовин у ґрунті, який обробляється, є культура польових рослин, їх кореневі та післяжнивні рештки. З рослинними рештками у типових сівозмінах у ґрунт надходить органічних речовин більше, ніж з органічними добривами. Нагромадження органічної речовини в ґрунті відбувається уже під час вегетації рослин за рахунок регенерації кореневої системи, кореневих виділень та посиленої діяльності мікроорганізмів.

Незважаючи на те що рослинні рештки становлять незначну частину (10-15%) в загальній кількості органічної речовини ґрунту, їм належить важлива роль у постачанні рослин елементами живлення. Вони легше піддаються мікробіологічному розкладу порівняно з гумусом і за своєю дією наближаються, а інколи й перевищують органічні добрива.

За даними Ф. І. Левіна [11], сільськогосподарські культури за їх здатністю нагромаджувати рослинні рештки можна розподілити на групи: багаторічні трави (бобові, злакові та їх сумішки), які нагромаджують найбільше кореневих і післяукісних решток – 50-80 ц/га і більше сухої маси, що в 1,3-1,5 разів вище від сформованого врожаю; озимі жито й пшениця, які залишають рослинних решток 40-50 ц/га, що майже дорівнює врожаю; ярі культури, особливо просапні, які нагромаджують порівняно мало решток – 20-40 ц/га і менше (табл. 1).

У науково-обґрунтованих сівозмінах з рослинними рештками культур у ґрунт повертається 27-60% азоту, 18-52% фосфору, 16-48% калію, 27-54% кальцію від загальної кількості їх в урожаї. З рештками багаторічних трав, зокрема конюшини, в ґрунті залишається 90-200 кг/га азоту, люпину – 70, озимих пшениці і жита – 55, а з рештками просапних культур (кукурудзи, картоплі) – значно менше 20-40 кг. Тому сівозміни з насиченістю 20 % і більше бобових трав у багатьох випадках забезпечують стабілізацію запасів гумусу в ґрунті.

Таблиця 1

Біомаса польових культур, ц/га [11]

Культура	Основна продукція	Побічна продукція (солома, бадилля)	Післяжнивні (післяукісні) рештки	Кореневі рештки
Озиме жито	26-40	51-65	11-13	28-37
Озима пшениця	26-40	46-57	12-13	29-40
Ячмінь	21-35	25-39	9-10	23-29
Овес	21-35	31-42	9-11	24-30
Просо	21-30	36-54	9-12	23-28
Кукурудза на зерно	10-35	30-60	6-12	15-34
Горох	22-30	31-40	6-8	21-24
Гречка	16-30	31-50	8-11	23-30
Соняшник	8-30	20-60	7-15	15-38
Картопля	201-350	28-44	10-13	21-28
Цукрові буряки	201-400	30-50	3-4	18-30
Однорічні трави	10-40	-	8-14	18-42
Багаторічні трави	40-60	-	13-16	45-75

У природних фітоценозах процеси синтезу органічної речовини ґрунту завжди переважають над розкладом, відбувається нагромадження гумусу. Проблема дефіциту органічної речовини виникає при залученні торфових ґрунтів у інтенсивне сільськогосподарське вироб-

ництво. Концентрація посівів просапних культур у зв'язку з біологічними особливостями і технологією вирощування негативно впливає на кругообіг органічних речовин, що призводить до порушення рівноваги процесів синтезу і розкладу в бік посилення останнього. Встановлено, що при збільшенні на 10% частки просапних культур у сівозміні щорічні втрати гумусу зростають на 0,2-0,4 т/га.

Аналіз дослідних даних, порівняння їх із даними гумусоутворення на ділянках перелогу показує, що інтенсивна система землеробства призводить до активних витрат потенційного запасу органічної речовини ґрунтів. Основою регулювання вмісту органічної речовини, гумусу, азоту в ґрунті є насамперед дотримання сівозмін із оптимальним співвідношенням зернових та просапних культур, наявністю багаторічних злакових і бобових трав.

Осушені торфові ґрунти мають неоднакову біологічну активність у різних природно-кліматичних умовах. В умовах Полісся сільськогосподарське використання торфових ґрунтів призводить до значного зменшення їхньої потужності внаслідок високих темпів мінералізації торфу. Побічним показником інтенсивності мінералізації органічної речовини торфу є целюлозолітична активність, величину якої визначали за розпадом полотняних аплікацій. Інтенсивність біологічної активності залежала від погодних умов і виду культур у сівозміні (табл. 2).

При збільшенні суми активних температур зазвичай зростала біологічна активність ґрунту орного горизонту, що особливо характерно для років з достатньою кількістю опадів. Оцінка розкладу полотняних аплікацій при різних способах використання свідчить про значне зниження інтенсивності мінералізації органічної речовини під довготривалими луками (20,1%). У середньому за роки досліджень ступінь розпаду аплікацій найінтенсивніший в просапній сівозміні 52,0%, кормовій – 43,9, і значно нижчі в зернотравяній – 40,4%.

Основними чинниками, які впливають на процес мінералізації торфу і утворення нітратів, є водний, повітряний і тепловий режими. Зміна одного з цих чинників буде супроводжуватися зміною нітрифікаційних процесів у ґрунті (Лупинович, 1968).

При визначенні вмісту нітратів азоту в торфовому ґрунті, з'являється можливість оцінити інтенсивність процесу нітрифікації. Нітрифікація відбиває ступінь мінералізації органічної речовини й дає уявлення про рівень забезпечення рослин мобільним азотом. Біологічна активність ґрунту відповідає вмісту мінеральних форм азоту в шарі ґрунту 0-30 см (табл. 2).

Як показують дослідження, під просапними культурами інтенсивність нітрифікаційних процесів виражена сильніше. Це особливо помі-

тно на початку вегетації, коли споживання сполук азоту незначне. У цей час кількість нітратів досягла 112,6 кг/га. Інтенсивне споживання нітратів просапними культурами відбувається в період їхнього формування. У результаті кількість $N0_3$ в ґрунті в червні – липні помітно зменшується. Вміст мінеральних форм азоту під довготривалими луками значно нижчий, ніж під просапними культурами. В зернотравяній і кормовій сівозміні вміст мінеральних форм азоту був також вищим, порівняно з багаторічними луками.

Таблиця 2

Динаміка нітратного та аміачного азоту торфового ґрунту в залежності від типу сівозмін в шарі 0 – 30 см, кг/га (1987 – 1995 рр.)

Вид використання	20.05		20.06		20.07	
	NH_4	$N0_3$	NH_4	NO_3	NH_4	$N0_3$
Довготривалі луки	32,6	-	26,5	-	24,1	27,6
Сівозміна зернотравяна	29,6	18,1	19,8	27,4	22,5	37,6
Сівозміна кормова	30,4	52,6	27,6	16,8	19,2	52,8
Сівозміна просапна	31,8	112,6	21,5	64,0	23,1	89,0

Як показують дослідження, багаторічні трави продуктивніше використовують азот ґрунту, особливо його нітратні форми. Під просапними культурами мінералізація азотовмісних речовин торфу відбувається досить інтенсивно і накопичення нітратів більш виражене.

Висновки. Екологічний стан осушених торфових ґрунтів визначається рівнем діяльності ґрунтової біоти як основного чинника стійкої урожайності культур у сівозміні, підвищення родючості, збереження органічної речовини, поліпшення поживного режиму та фізико-хімічних властивостей. Запровадження на торфових ґрунтах зернотравяних сівозмін з часткою багаторічних трав 66-77% сприяє відносно високій мікробіологічній активності орного шару, збереженню органічної речовини, повністю забезпечує потребу культур в мінеральних формах азоту, що найбільшою мірою наближує функціонування агроекосистем до їх природних аналогів. Інтенсивне використання торфових ґрунтів в просапній сівозміні призводить до надмірної мікробіологічної активності і швидкого розкладу органічної речовини торфових покладів. Основним джерелом нагромадження органічних речовин у ґрунті, який обробляється, є культура польових рослин в сівозміні, по-

сів проміжних і сидеральних культур, їх кореневі та післяжнивні рештки.

1. Медведєв В. В. Нульовий обробіток ґрунту у європейських країнах / В. В. Медведєв. – Харків : ТОВ "ЕДЕНА". – 2010. – 202 с. **2.** Дідух Я. Енергетичні проблеми екосистем і забезпечення сталого розвитку України / 90-200 кг/га азоту, люпину – 70, озимих пшениці і жита – 55, а з рештками просапних культур (кукурудзи, картоплі) – значно менше / Я. Дідух // Вісн. НАН України. – 2007. – № 4. – С. 3-12. **3.** Фурдичко О. І. Екологічні проблеми природокористування в науці і практиці лісогосподарського виробництва / О. І. Фурдичко // Вісн. НАН України. – 2012. – № 4. – С. 39-47. **4.** Pankhurst C. Biological indicatiors of soil health / C. Pankhurst, B. Doube, V. Gupta. – New York : CAB International, 1997. – 28 p. **5.** Roper M. M. Field measurements of nitrogenase activity in soils amended with wheat straw / M. M. Roper. – Aust. J. Agric. Res., 1983. – 34. – P. 725-739. **6.** Bardgett R. D. The biology of soil. A community and ecosystem approach / R. D. Bardgett. – Oxford University Press, 2005. – 242 p. **7.** Gerhardt K. Phytoremediation and rhizoremediation of organic soil contaminants / K. Gerhardt, X. Huang, B. Glick, B. Greenberg // Potential and challenges. – Plant Science. – 2009. – 176(1). – P. 20-30. **8.** Шевченко Н. Н. Особенности земледелия на мелиорированных землях Полесья Украины / Н. Н. Шевченко, Д. В. Лыко, Н. А. Клименко. – Киев : Наукова думка. – 1992. – 175 с. **9.** Проневич В. А. Біологічна активність торфових ґрунтів при структурній меліорації / В. А. Проневич, С. Т. Вознюк, Д. В. Лико // Вісник НУВГП : зб. наукових праць. – Рівне, 2013. – Вип. 2 (62). – С. 22-27. **10.** Клименко Н. А. Почвенные режимы гироморфных почв Полесья УССР / Н. А. Клименко. – Киев : Изд-во УСХА, 1990. – 176 с. **11.** Левин Ф. И. Продуктивность культурных почв и пути ее увеличения / Ф. И. Левин // Экология и земледелие. – М., 1980. – С. 82-90.

Рецензент: д.с.-г.н., проф. Клименко М. О. (НУВГП)

Pronevych V. A., Candidate of Agricultural Sciences, Senior Research Fellow, Post-doctoral Student (Institute of Agroecology and Nature Management of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine),
Vozniuk S. T., Doctor of Agricultural Science, Professor (National University of Water Management and Nature Resources Use, Rivne)

INFLUENCE OF FIELD CROP ROTATIONS ON THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF PEAT SOILS

Introduction on drained peat soils grain grass crop contributes to the relatively high microbiological activity of the plow layer, organic matter, ensure the full needs of cultures in mineral nitrogen forms most

closely approximates the agro-ecosystem functioning to their natural counterparts. The intensive use of peat soils in tilled crop rotation leads to feed microbiological activity and rapid decomposition of the organic matter of peat deposits.
***Keywords*: biological activity, peat soils, crop rotation.**

Проневич В. А., к.с.-х.н., с.н.с., докторант (Институт агроэкологии и природопользования НААН, г. Киев), **Вознюк С. Т., д.с.-г.н., профессор** (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

ВЛИЯНИЕ ПОЛЕВЫХ СЕВООБОРОТОВ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ

Введение на осушенных торфяных почвах зернотравяных севооборотов способствует относительно высокой микробиологической активности пахотного слоя , сохранению органического вещества, обеспечению полной потребности культур в минеральных формах азота, в наибольшей степени приближает функционирование агроэкосистемы к их природным аналогам. Интенсивное использование торфяных почв в пропашном севообороте приводит к черезмерной микробиологической активности и быстрого разложения органического вещества торфяных залежей.
***Ключевые слова*: биологическая активность, торфяные почвы, севообороты.**