

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ

УДК 631.412:631.445.12

ФЕРМЕНТАТИВНА АКТИВНІСТЬ І ТРАНСФОРМАЦІЯ АЗОТОВІСНИХ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН В ОСУШЕНОМУ ЛУЧНО-БОЛОТНОМУ ҐРУНТІ¹

Л.А. Корчашкіна

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»,
(*mss-k81@yandex.ua*)

Наведено результати дослідження ферментативної активності алювіального лучного ґрунту. Встановлено, що внесення азотних добрив вроздріб по 60 кг/га д.р. навесні та після першого укосу позитивно впливає на активність ґрунтової мікрофлори, яка формує ензимний комплекс лучно-болотного ґрунту. Альтернативою вищевказаному способу внесення азотних добрив є післяукісне удобрення в тій же дозі

Ключові слова: *заплавні ґрунти, ферменти, лучний фітоценоз, трансформація азоту.*

Вступ. Ґрунтовий покрив заплав виключно різноманітний, проте найпоширенішими різновидами є болотні, лучні, лучно-болотні та чорноземно-лучні ґрунти. Найбільш насиченими органічними залишками, через сповільнений розклад в умовах перезволоження, є болотні та лучно-болотні ґрунти. Внаслідок особливостей ботанічного складу аборигенної рослинності, якість органічної речовини в цих ґрунтах відмінна від такої в автоморфних ґрунтах: зі зростанням ступеню гідроморфізму, співвідношення C:N у ній розширюється. Так, у чорноземно-лучному ґрунті це співвідношення становить 11-12, у лучному – 14-15, а у торфовому – близько 19 [8].

Трансформація накопиченого азотного пулу значною мірою пов'язана з ферментативною активністю ґрунту. Рівень продукування ензимів напряму залежить від біомаси та метаболічної активності біоти. Найголовнішими чинниками, що регулюють рівень ферментів у заплавних ґрунтах, є гумусовий стан, азотний та гідротермічний режими [6]. Створення потужного трав'яного покриву шляхом раціонального застосування азотних добрив та, у разі необхідності, проведення осушувальних робіт, спричиняє підвищення ферментативної активності. Азотні солі штучного походження, як хімічний реагент, мобілізують ґрунтову органічну речовину, що, в свою чергу, індукує біосинтез та виділення у ґрунт ферментів мікрофлорою та корінням рослин [4]. Підвищення біохімічної активності стимулює процеси мінералізації, зростання кількості вільних амінокислот та рухомих сполук азоту, внаслідок чого формуються сприятливі умови для розвитку лучних фітоценозів [6]. За розбіжності фізіологічних потреб рослин та процесів мінералізації органічних азотовмісних речовин існує небезпека непродуктивних втрат азоту шляхом його втрат з інфільтраційними водами та емісії газоподібних азотних сполук. У той же час ферментативна активність в осушених лучно-болотних ґрунтах майже не досліджена.

¹ Науковий керівник – член-кор. НААН, доктор с.-г. наук, професор Р.С. Трускавецький

Мета досліджень – встановити спрямованість трансформації азотовмісних органічних сполук осушеного лучно-болотного ґрунту за показниками ферментативної активності.

Методика досліджень. Дослідження проводили в умовах польового напіввиробничого досліду на лучно-болотному легкосуглинковому осушеному ґрунті (заплава р. Вільховатка у Нововодолазькому р-ні Харківської області). Верхній гумусований шар (0-20 см) даного ґрунту містить: фізичної глини 29,0 %, $C_{орг.}$ 2,31 %, $pH_{водн.}$ = 7,8. На ділянці загальною площею 0,5 га створено шість агрофонів, які відрізняються набором та кількістю внесених добрив та строком їх внесення. За азотні добрива використовували аміачну селітру, фосфорні – простий суперфосфат, калійні – калійну сіль. Строки внесення добрив: I – весною, після сходження паводкових вод, II – влітку, після першого укусу трав. Схематично варіанти досліду показано на діаграмах (рис. 1 і 2). Площа стаціонарної ділянки динамічних досліджень 20 м². Штучно створений фітоценоз представлений злаковим травостоем із включенням різнотрав'я. Територія заплави, на якій проведено дослідження, осушена мережею відкритих каналів, а також шляхом прочищення від замулення русла р. Вільховатка, яке слугує магістральним каналом.

Ферментативну активність ґрунту визначали у зразках ґрунту, відібраних під час першого (літо) та другого (осінь) укусів лучних трав протягом 2010 та 2011 рр. Активність ферментів ґрунту визначали за допомогою таких методик: поліфенолоксидази – за Л.А. Карягіною та Н.А. Михайловською [2], дегідрогенази – методом А.Ш. Галстяна [5]. Аналітичні роботи виконано в лабораторії мікробіології ННЦ ІГА імені О.Н. Соколовського.

Результати досліджень. Заплавні ґрунти вирізняються сприятливими умовами для розвитку трав'яних ценозів. Зона ризосфери кореневої системи рослин представляє собою мікроосередок акумуляції органічного вуглецю, що легко засвоюється мікробіотою ґрунту, яка спричиняє значну ферментативну активність, а отже, і зону прискореної трансформації азоту. Оскільки співвідношення C:N в значній мірі визначає спрямованість мінералізаційно-секвеструвальних процесів, то його розширення спричиняє іммобілізаційні азотні трансформації. Для задоволення потреб лучної рослинності в доступному азоті в умовах заплави застосування азотних добрив нерідко є цілком виправданим та екологічно обґрунтованим.

У трансформації азотовмісних органічних сполук приймають участь гідролітичні та окисно-відновні ферментні системи. Ми дослідили активність поліфенолоксидази та дегідрогенази, що належать до окисно-відновних ферментів. Поліфенолоксидаза каталізує процеси окиснення і гуміфікації органічних компонентів [3, 7, 9]. Її активність (рис.1) наприкінці другого року досліджень (осінь 2010 р.) була вищою на варіанті абсолютного контролю. Це пояснюється порушенням гомеостазу біологічної системи ґрунту на різноудобрених варіантах внаслідок внесення добрив. При цьому на всіх варіантах досліду, крім абсолютного контролю, цей показник знаходився майже на одному рівні, отже і запасання азотовмісних сполук в органічній формі не мало значних розбіжностей залежно від строків внесення мінеральних азотних добрив. Наступного року, в середині вегетаційного періоду, високий рівень поліфенолоксидази був зафіксований у варіанті з максимальною разовою дозою азотного добрива (120 кг/га навесні). Такий стан цілком закономірний, оскільки

значне підвищення концентрації доступного азоту неодмінно викликає зміни у кількості ґрунтових водорозчинних органічних сполук, що, в свою чергу, впливає на активність ферменту [7]. Проте восени активність поліфенолоксидази у ґрунті, в який було внесено 60 кг/га азоту після першого укосу трав, перевищив варіант з N₁₂₀ на 131 %.

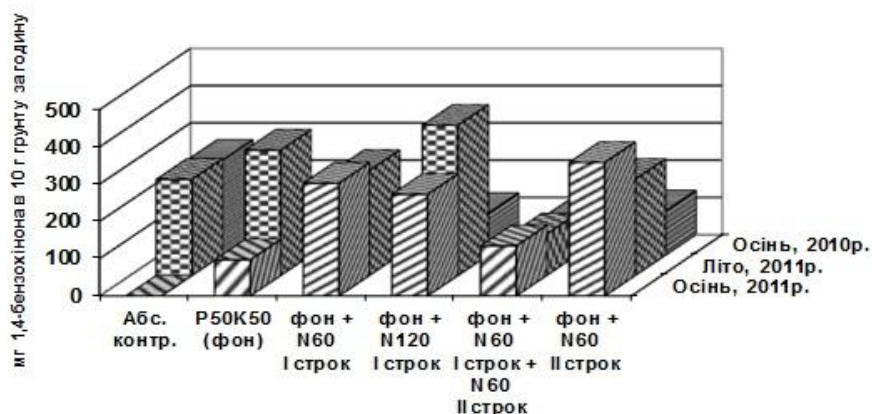


Рис. 1. Поліфенолоксидазна активність лучно-болотного осушеного ґрунту залежно від сезону та строків удобрення

На нашу думку, тривале використання помірних доз азотних добрив викликає активізацію гумусонакопичення із створенням додаткового джерела азотовмісних органічних сполук.

Дегідрогеназна активність (рис. 2) каталізує дегідрування органічної речовини та має високу кореляцію з загальною інтенсивністю мікробіологічних процесів, у тому числі з нітрифікацією, азотфіксацією та ґрунтовим диханням [1, 3, 6].

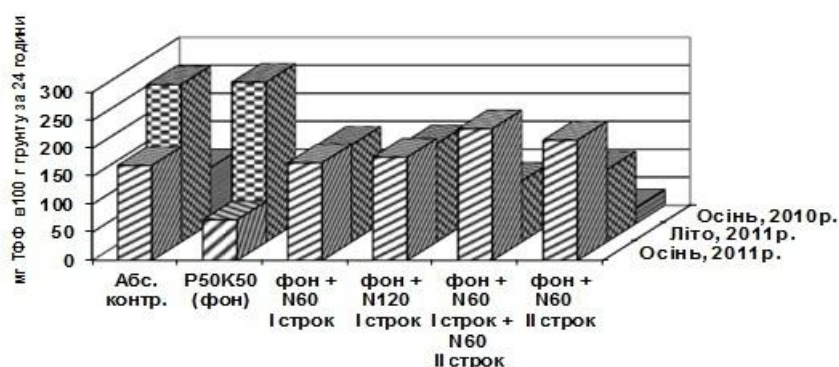


Рис. 2. Дегідрогеназна активність лучно-болотного осушеного ґрунту залежно від сезону та строків удобрення

Згідно зі шкалою оцінки ступеню збагаченості ґрунтів ферментами [3], досліджений нами лучний ґрунт має насиченість дегідрогеназою від середньої до багатой. Перевага фонових варіантів (абсолютний контроль та варіант із внесенням фосфорно-калійних добрив) до кінця проведення досліду перейшла до варіантів із внесенням азотних добрив вроздріб та після першого укосу.

Ферментативна активність відображає трансформаційні процеси у ґрунті та формується, зокрема, шляхом взаємодії фіто- та мікробіоценозу з мінеральними добривами. Внесення азотних добрив у дозі 60 кг/га д.р. після першого укосу або вроздріб навесні та післяукісно спричиняє активізацію азотперетворення. Отже, створення сприятливих умов для зростання лучних трав за допомогою екологічно збалансованого застосування азотних добрив посилює ферментативну активність, що активно впливатиме та підтримуватиме сталість функціонування заплавної екостистем.

Висновки. Таким чином, дослідження ферментативної активності говорить про позитивний вплив на інтенсивність біохімічних процесів, у тому числі на гумусонакопичення та поповнення ґрунтового пулу азоту, дозованого внесення азотних добрив вроздріб по 60 кг/га навесні та після першого укосу. Як альтернатива, рекомендується удобрення у тій самій дозі після першого скошування.

Список використаної літератури

1. *Действие азотных удобрений на биохимические свойства почвы* / [Галиулин Р.В., Галиулина Р.А., Головнина Н.О. и др.] // Химизация сельского хозяйства. – 1991. - № 9. – С. 41-43.
2. *Карягина Л.А.* Определение активности полифенолоксидазы и пероксидазы в почве / Л.А. Карягина, Н.А. Михайловская // Весці АН БССР, серія с/г навук. – 1986. - №2. – С. 40-41.
3. *Методы почвенной микробиологии и биохимии* [Асеева И. В., Бабьева И. П., Бызов Б. А. и др.]; под ред. Д. Г. Звягинцева. [2-е изд., перераб. и доп.] — М.: Изд-во МГУ, 1991.— 304 с.
4. *Сирота Л.Б.* Микробиологический фактор в процессах минерализации органического азота почвы и закрепления азота минеральных удобрений / Л.Б. Сирота // Труды Всесоюзного научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии. – Л., 1986. – Т. 56. – С. 123 – 132. – (Микробиологические процессы трансформации органического вещества и гумуса в условиях интенсивного земледелия).
5. *Хазиев Ф.Х.* Ферментативная активность почв /Хазиев Ф.Х. – М.: Наука, 2005. – 241 с.
6. *Хазиев Ф.Х.* Экологический анализ биохимических процессов в пойменных и осушенных почвах / Ф.Х. Хазиев, И.К. Хабилов, Я.М. Агафарова // Почвоведение. – 1983. - № 5. – С. 80 – 85.
7. *Трускавецький Р.С.* Торфові ґрунти і торфовища України / Трускавецький Р.С.. – Харків: Міськдрук, 2010. - 278.
8. *Трускавецький Р.С.* Екологічний аналіз азотних функцій лісостепових заплавної ґрунтів / Р.С. Трускавецький, Л.А. Корчашкіна // Агрохімія і ґрунтознавство.-Харків. – 2010. -Вип. 73. – С. 17-23.
9. *Щербакова Т.А.* Ферментативная активность почв и трансформация органического вещества (в естественных и искусственных фитоценозах) / Щербакова Т.А. – Минск: Наука и техника, 1983. - 222.

Стаття надійшла до редколегії 17.05.2013

ENZYMATIC ACTIVITY AND TRANSFORMATION OF NITROGEN-CONTAINING ORGANIC SUBSTANCES IN DRAINED MEADOW SWAMP SOILS

L.A. Korchashkina

NSC "Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky"
(*mss-k81@yandex.ua*)

Results of investigation are given concerning enzymes activity of the alluvial meadow-swamp soils. It is found that the application of nitrogen fertilizers divisionally in 60 kg/ha in spring and after the first hay harvest has a positive influence upon the processes of microbial transformations. An alternative is postharvest application of nitrogen fertilizer at the same rate.

Key words: meadow-swamp soils, enzymes, phytocenosis of meadow lands, nitrogen's transformations.