

## ЗМІНА АЗОТНОГО РЕЖИМУ СІРОГО ЛІСОВОГО КРУПНОПИЛУВАТО-ЛЕГКОСУГЛИНКОВОГО ҐРУНТУ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ ТА ХІМІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ

**О. В. ДМИТРЕНКО**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії екологічної безпеки земель, якості продукції та довкілля ДУ «Держґрунтохорона»

ORCID: 0000-0002-6945-7637

E-mail: ecolab23071964@ukr.net

**М. А. ТКАЧЕНКО**, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, член-кореспондент НААН, завідувач відділу агроґрунтознавства та ґрунтової мікробіології ННЦ «Інститут

землеробства НААН»

ORCID: 0000-0001-9148-7003

E-mail: i.z.naan.tkachenko@gmail.com

**А. І. ПАВЛІЧЕНКО**, аспірант\*, ННЦ «Інститут землеробства НААН»

ORCID: 0000-0001-6930-2312

E-mail: alladvd@ukr.net

**Анотація.** Висвітлено результати досліджень в стаціонарному досліді, закладеному в 1992 році на сірому лісовому крупнопилувато-легкосуглинковому ґрунті, на вплив довготривалої хімічної меліорації і різних систем удобрення (мінеральної, органічної, органо-мінеральної) на азотний режим. Азот має надзвичайно велике значення в сільському господарстві, оскільки всі ростові процеси, фотосинтез, обмін речовин і нарешті рівень врожаю і його якості неможливі без цього елемента. У ґрунтовому покриві країни частка ґрунтів лісового походження перевищує 33 %, а серед сільськогосподарських угідь – 25 %. Оскільки вміст гумусу і його загальні запаси є інтегрованим показником ґрунтоутворення і найважливішою характеристикою, що зумовлює загальний габітус ґрунту, в статті наведені зміни його від вищевказаних факторів. Також показано, що вміст валового азоту віддзеркалює вміст гумусу, повністю залежить і варіює від гумусованості останнього. Між цими показниками за всіма варіантами дослідження існує кореляція високої тісноти ( $r = 0,991$ ). Отримані дані свідчать про те, що тільки при застосуванні сидератів та побічної продукції попередника і помірних доз мінеральних добрив на фоні вапнування досягнуто помірного збільшення загального азоту до вихідного рівня. Ріст склав 0,36 – 0,45 т / га і в такому випадку можна констатувати розширене його

\* Науковий керівник – доктор с.-г. наук, член-кореспондент НААН М.А.Ткаченко

відтворення. Тільки після мінералізації азот органічних сполук стає доступним для рослин. Форма азоту, що легко гідролізується, є достатньо надійним показником забезпечення росли цим елементом. За класифікацією досліджуваній ґрунт із вмістом рухомих сполук 81,2–103 мг/кг належить до групи ґрунтів із дуже низьким ступенем забезпеченості, але ступінь гідролізу органічної речовини в ньому висока (9,6 - 10,2 %). При сумісному застосуванні сидератів, нетоварної рослинницької продукції, одинарних доз мінеральних добрив на фоні вапна досягнуто росту на 27,5 % стосовно контролю цієї форми азоту. За вищевказаного комплексу добрив зафіксовано збільшення на 16,5 мг/кг до контролю суми  $N-NO_3^-+N-NH_4^+$ , а також на 7,4 мг/кг нітрифікаційної здатності ґрунту.

**Ключові слова:** азот загальний, аміачний та нітратний, нітрифікаційна здатність, гумус, ґрунт, підвищення врожайності

### Актуальність.

Азот у ґрунті відіграє особливу роль. Вміст і його запаси залежать від типу ґрунту (вміст азоту в гумусі становить близько 5 %). За даними М. Мельничука та інших вчених (Мельничук М. та ін., 2004), основна частина азоту в ґрунті міститься у вигляді складних органічних речовин, на які припадає 93–97 % загального його вмісту, мінеральні сполуки азоту становлять лише 3–7 %. Тільки останні форми азоту доступні для живлення рослин. Гострота проблеми азоту полягає у високому виносі його рослинами, значним вимиванням його інфільтраційними водами в умовах промивного режиму, а також пов'язана з процесами денітрифікації. У сірих лісових ґрунтах Правобережного Лісостепу цей елемент заходиться у першому мінімумі серед елементів живлення. Кількість валового азоту в них невисока (0,05–0,08 %), що пов'язано з невисокою їх гумусованістю. Процеси накопичення рухомих форм азоту відбуваються повільно. Особливо критичні процеси нітрифікації (Бобер Л. В., 1991; Кауричева І.С., 1989; Вернандер Н.

Б., Годлин М. М., Самбур Г. Н., 1951), що деякою мірою пов'язано з кислотою реакцією цих ґрунтів. Слід зауважити, що ґрунти лісового походження в країні займають великі площі (серед сільськогосподарських угідь 25 %), а проблема їх генезису ще й досі є дискусійною і не вирішеною. Вирішальну фізіологічну роль азот відіграє і в житті рослин, оскільки він є основою синтезу білку. Всі ростові процеси, такі як фотосинтез, обмін речовин і другі важливі функції росту були б неможливі без участі цього елемента.

### Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Довготривале використання ґрунтів у сільському господарстві змінює їхній гумусовий стан, впливає не тільки на загальний вміст гумусу, а й на його якісний склад. Ці зміни залежать від багатьох факторів, зокрема дії добрив, меліорантів, обробітку ґрунту, сівозміни та іншого (Дегодюк С. Е., Літвінова О.А., Смішна-Старинська Л. В., 2014; Boyko P., et al., 2019; Sufia Murtazina, et al., 2020). Проблема азоту в землеробстві тісно пов'язана із вмістом у ґрунті органіч-

ної речовини. У ній міститься 97–99 % усіх запасів азоту, вміст якого повністю визначається процесами гумусоутворення і біологічною активністю ґрунту (Сайдак Р. В. та ін., 2013; Litvinova O. et al., 2019). Оптимізація азотного режиму ґрунту під впливом різних систем удобрення та обробітку ґрунту сприяє більш повному розкриттю генетичного потенціалу продуктивності рослин, отриманню стабільно високих врожаїв вирощування культур (Колос М. О., 2017).

Вивчення та оптимізація поживного азотного режиму ґрунту як одного з провідних чинників формування органічної речовини рослин дасть можливість підвищити ефективність вирощування провідних культур. Тому в цьому контексті важливо проводити дослідження, спрямовані на встановлення впливу систем удобрення та обробітку ґрунту на динаміку рухомих сполук азоту в орному шарі ґрунту (Центило Л. В., Цюк А. А., 2019; China Yushu Zhang, et al., 2018).

### **Матеріали та методи досліджень.**

Об'єктом досліджень був сірий лісовий крупнопилувато-легкосуглинковий ґрунт довготривалого польового досліджу «Вивчення технологічних прийомів відтворення і регулювання родючості сірого лісового ґрунту» відділу агрогрунтознавства та ґрунтової мікробіології ННЦ «Інститут землеробства НААН», який закладений в 1992 році на 3-х полях семипільної зернової сівозміни. У 2006 р. проведено хімічну меліорацію, внесено вапно за величиною гідролітичної кислотності повною дозою 1,0 Нг (дефекат 4,5–6,0 т га  $\text{CaCO}_3$ ), в звітному році проводились дослідження післядія на 12–14-й рік.

Система удобрення культур сівозміни та розрахунок доз внесення біогенних і лужноземельних елементів проводили згідно з патентом на корисну модель. № 133924. Відповідно до проведених розрахунків внесення біогенних і лужноземельних елементів для культур за їх ВГС складає по  $\text{NPKCaMg}$  складає: пшениця озима N–51,4 %; P–16,7 %; K–22,1 %; Ca–5,7 %; Mg–4,1 %; соя N–57,6 %; P–12,2 %; K–14,5 % Ca–14,3 %, Mg–2,5 %; ячмінь ярий N–38,8 %; P–19,7 %; K–29,0 %; Ca–8,2 %; Mg–4,8 %; люпин білий люпин білий N–47,0 %; P–13,4 %; K–23,2 %; Ca–10,0 %; Mg–6,4 %. Відповідно одинарна доза в діючій речовині складає під пшеницю озиму  $\text{N}_{60}^{\text{P}_{30}}\text{K}_{60}$  та  $\text{N}_{60}^{\text{P}_{20}}\text{K}_{26}\text{Ca}_7\text{Mg}_5$ , сою –  $\text{N}_{30}^{\text{P}_{30}}\text{K}_{45}$  та  $\text{N}_{30}^{\text{P}_6}\text{K}_8\text{Ca}_7\text{Mg}_1$ , ячмінь –  $\text{N}_{60}^{\text{P}_{30}}\text{K}_{45}$  та  $\text{N}_{60}^{\text{P}_{25}}\text{K}_{36}\text{Ca}_{10}\text{Mg}_6$  та люпин  $\text{N}_{30}^{\text{P}_{30}}\text{K}_{45}$  та  $\text{N}_{30}^{\text{P}_{8,54}}\text{K}_{14,8}\text{Ca}_{6,4}\text{Mg}_{4,1}$ . Окрім, ефективності внесення різних доз біогенних та лужноземельних елементів, їх поєднання, у досліді вивчали ефективність інокуляції насіння, яку проводили мікробним препаратом: пшениця озима, ячмінь ярий – «Фосфоагробактерін» який є композитним із декількох поліштамів *Agrobacterium radiobacter* + поліштам *Bacillus subtilis*, для сої «Фосфонітрагін» (*Bradyrhizobium japonicum* 6346 + поліштам *Bacillus subtilis*). В умовах 2019 р. застосовували добрива Омуа Calciprill (CaO 52 % + MgO 0,5 %) та Омуа Magprill (CaO 36% + MgO – 15 %) виробництва компанії Омуа.

Для більш об'єктивної оцінки вказаних факторів на азотний режим ґрунту отримані поваріантні результати порівнювались не тільки з абсолютним контролем, а й прив'язувались до вихідного стану. Для цього на перелоговій ділянці (вік перелогу 28 років),

яка розташована поряд з дослідним полем був викопаний повнопрофільний ґрунтовий розріз, в якому зразки ґрунту відбиралися за горизонтами по всьому профілю. Ретельно перемішані зразки аналізувалися одночасно із зразками стаціонарного дослідження згідно з схемою. Агрохімічний відбір та аналіз ґрунтів здійснювали за загальноприйнятими методиками: вміст загального гумусу за ДСТУ 4289:2004, загальний азот за ДСТУ ISO 11261:2001 вміст легкогідролізованого азоту за Корнфілдом; вміст амонійного азоту – фотоколориметричним методом з реактивом Несслера (ДСТУ 4729:2007); нітратного азоту – іонометричним методом (ДСТУ 4729:2007), нітрифікаційну здатність згідно ДСТУ 4362:2004. Аналітичні роботи проведено в лабораторії екологічної безпеки земель, якості продукції та довкілля «Інституту охорони ґрунтів України». В статті використані скорочення: ГВК – ґрунтово-вбирний комплекс, ВГС – видове генотипне співвідношення.

### **Результати досліджень та їх обговорення.**

Вміст гумусу і його загальні запаси є інтегрованим показником ґрунтоутворення. Із трансформацією гумусу під дією сільськогосподарського використання тісно пов'язані агрономічні властивості орних земель і динаміка ґрунтової родючості (Львов А. М., Еськов А. И., Новиков М. Н., 2004; Сипко А. О., Горук Г. С., 2014; Чеботарев Н. Т., Юдин А. А., Бубнова В. Н., 2014). Слід зазначити, що сірі лісові ґрунти характеризуються чіткою диференціацією профілю за елювіально-ілювіальним типом і своєрідним нагромадженням гумусу в ньому. За

нашими даними із узагальнених 124,0 т/га, який має досліджуваний ґрунт на довготривалому перелозі, 44,1 т/га міститься в шарі 0-20 см, що складає 35,5 %. Таким чином, переважна частина запасів гумусу зосереджена, в основному, у верхньому перегнійному шарі (табл. 1). Порівняння вмісту гумусу без врахування його вихідного вмісту свідчить про те, що всі системи удобрення так чи інакше сприяють його підвищенню. Але, якщо порівнювати дані з вихідними, то одержуємо зовсім інші висновки. Отримані дані показують, що використання ґрунтів у землеробстві без удобрення призводить до переважання процесів розкладання гумусу над синтезом, що поступово веде до зниження його вмісту.

В нашому досліді на 4,5 % до вихідного рівня, або на 2,0 т/га. Вапнування на неудобреному фоні за гідролітичною кислотністю практично не вплинуло на загальний вміст гумусу щодо контрольного варіанту. Так, на контролі його вміст складав 42,1 т/га, а на вапнованому варіанті за повною нормою за гідролітичною кислотністю 42,6 т/га.

Вирощування культур за однієї мінеральної системи, не зважаючи на суттєве підвищення урожайності, а у зв'язку із цим і більшої вегетативної маси кореневих і післязбиральних решток, що надходить у ґрунт, запаси гумусу на цьому варіанті збільшилися тільки на 1,4 т/га щодо контролю, але були меншими на 0,6 т/га ніж у вихідному зразку. Це свідчить про те, що втрати гумусу хоча і скоротилися, але позитивного балансу на цьому варіанті не досягнуто. Про розширення відтворення гумусу можна твердити при умові застосування мінеральних добрив на вапнованому фоні.

Так, при їх внесенні в помірних дозах на фоні вапна за гідролітичною кислотністю в нашому досліді запаси гумусу збільшилися на 3,0 т/га щодо контролю і на 1,0 т/га до вихідного рівня. Гумусованість ґрунту падає під час застосування подвійних норм мінеральних добрив на вищевказаному фоні вапна на 5,0 т/га щодо цільного ґрунту. В такому випадку не вистачає вапна для нейтралізації надлишкової кислотності.

Органо-мінеральні системи удобрення з помірними дозами мінеральних добрив, із застосуванням сидератів та побічної рослинної продукції сприяє бездефіцитному балансу гумусу з чіткою тенденцією до позитиву, особливо на вапнованих фонах. В цьому випадку розширене відтворення гумусу до вихідного рівня на різних варіантах коливалося в межах 8,8 – 14,3 %. Слід зазначити, що на варіанті з ВГС (видовим генотипним співвідношенням), в якому із застосуванням помірних і збалансованих норм мінеральних добрив з урахуванням потреб рослин в елементах живлення і завдяки цьому отриманих високих врожаях основної продукції сільськогосподарських культур, а у зв'язку з цим підвищеної маси побічної продукції і кореневих залишків позитивний баланс гумусу збільшився на 3,4 %, а на вапнованому фоні – на 8,8 % до вихідного рівня.

Що стосується вмісту загального азоту в горизонті НЕ, то він віддзеркалює вміст гумусу в цьому горизонті. Абсолютні значення його за всіма варіантами, представленні в таблиці, показують, що між ними існує кореляція високої тісноти ( $r = 0,91$ ,  $D = 982$ ). Таким чином, валовий вміст азоту практично повністю залежить від вмісту та запасів гумусу і варіює

в залежності від гумусованості останнього (Александрова Л. Н., 1980; Возбуцкая А. Е., 1986; Гамзиков Г. П., Емельянова В. Н., 1985; Кононова М. М., 1963; Муха В. Д., Картамышев Н. И., Муха Д. В., 2003; Litvinov D. V., et al., 2019). Він представлений, в основному, біологічно стійкими органічними, а також в невеликій кількості лабільними сполуками.

Зміни гумусного стану в сірому лісовому ґрунті, які відбуваються внаслідок проведення хімічної меліорації та застосування органічних і мінеральних добрив визначають динаміку змін загального азоту. Результати досліджень Шкляра В. М. (Шкляр В. М., 2017) свідчать, що на не удобрюваному тривалий час ґрунті відбуваються втрати органічної речовини легких фракцій, що супроводжується втратами органічного азоту і, що особливо важливо, розчинних сполук останнього. Стала тенденція до цього помічається в нашому досліді. За час функціонування досліді на контрольному варіанті вміст загального азоту знизився на 0,12 т/га щодо вихідного рівня. Дослідження впливу вапнування за повною нормою, а також застосування тільки мінеральної системи удобрення свідчить, що вони майже не впливали на динаміку збільшення загального азоту в ґрунті. За сумісного їх застосування спостерігається динаміка росту (збільшення на 0,21 т/га відносно контролю) цього показника. Внесення подвійних доз мінеральних добрив навіть на вапнованому фоні за повною дозою знижує запаси загального азоту (на 0,12 т/га відносно контролю). Останнє певною мірою можна пов'язати з високою кислотністю ґрунту на цьому варіанті (рН сол. 4,4, гідролітична кислотність 3,48 мг/екв на 100 г ґрунту). Отримані

результати свідчать про те, що тільки при застосуванні органічних добрив у вигляді сидератів та побічної рослинної продукції в орному шарі ґрунту досягнуто помітного збільшення загального азоту щодо вихідного рівня. На цих варіантах ріст склав 0,36 – 0,45 т / га. Це відбувається внаслідок наявності додаткової кількості цього елемента, що вноситься з цими добривами. Тільки після мінералізації азот органічних сполук стає доступним для рослин. Важливо проаналізувати напрям змін під дією різних систем удобрення та хімічної меліорації форм азоту, що утворюються із азот органічних сполук (аміди, амінокислоти та інші), які швидко розкладаються та переходять у мінеральні і вони стають найближчим резервом мінерального азоту, а за сільськогосподарського використання можуть як накопичуватися, так і витратитися. Ця форма азоту є достатньо надійним показником забезпечення рослин цим елементом. У вихідному зразку ця форма азоту за Корнфільдом сягає 82,4 мг/кг. За класифікацією з таким вмістом рухомих форм азоту їх відносять до групи ґрунтів із дуже низьким ступенем забезпеченості. Результати цієї форми азоту також вказують на загальну низьку гумусованість цілинного ґрунту. Проте ступінь гідролізу органічної речовини в ньому висока, і за всіма варіантами становить 9,6-0,2 %. До прикладу, у чорноземі типовому середньо-суглинковому він займає 2–4 %.

Кількість лужногідролізованого азоту в ґрунті змінювалась залежно від системи удобрення та хімічної меліорації аналогічно до зміни вмісту загального азоту. Так, у варіантах контролю застосування вапна, тільки мінеральної системи удобрення

вміст лужногідролізованого азоту був низьким і становив 240,0-243,6 кг / га. Помічається тенденція до його росту щодо контролю (на 3,2 %) при застосуванні одинарних доз мінеральних добрив на вапнованому фоні, а внесення подвійних норм знижує його вміст на 7,7 %. Запаси азоту практично не змінилися при застосуванні мінеральних добрив за принципом ВГС. Вони суттєво збільшились за орґано-мінеральної системи удобрення. При сумісному застосуванні сидератів, побічної рослинної продукції, одинарних доз мінеральних добрив на вапнованому фоні досягнуто найбільшого росту цієї форми азоту (на 27,5 % до контролю). Подальше підвищення доз мінеральних добрив не справило позитивного впливу на вміст і запаси лужногідролізованого азоту.

Серед мінеральних сполук азоту важливе значення у живленні рослин мають нітратний та амонійний азот, хоча кількість рухомих мінеральних сполук азоту дуже не значна. Ці сполуки легко розчинні, рухомі і динамічні в часі. Вміст цих форм азоту значно коливається протягом вегетації рослин і велике значення тут має вологість ґрунту і температура, з якими тісно пов'язана діяльність мікроорганізмів. В досліді не виявлено чіткої залежності вмісту амонійного і нітратного азоту від вапнування, застосування мінеральних добрив внесених окремо чи сумісно або за принципом ВГС. Їх вміст помітно збільшується під час застосування орґано-мінеральної системи удобрення. Найбільший ріст зафіксований при сумісному використанні сидератів, побічної рослинної продукції і полуторних доз мінеральних добрив на фоні вапнування (збільшення на 16,5 мг / кг або на 45,2 % до контролю).



Важливим показником азотного режиму ґрунту є його нітрифікаційна здатність – здатність ґрунту нагромаджувати нітратний азот за сприятливих умов, що дає змогу зробити висновок про потенційні запаси азоту та вплив його на формування врожаю. Завдяки нітрифікації в ґрунті може накопичуватися 100 – 300 кг / га азоту. По варіантний аналіз свідчить, що досліджуваний ґрунт має низьку нітрифікаційну здатність за Кравковим (5,1-8,0 мг / кг) на переважній більшості варіантів. Застосування органічної та органо-мінеральної систем удобрення сприяє переводу його в групу ґрунтів із середньою нітрифікаційною здатністю 8,1 – 15 мг / кг.

### **Висновки та перспективи.**

Досліджувані сірі лісові ґрунти належать до групи ґрунтів з низьким вмістом гумусу (1,47 %) і загальними його запасами (124,0 т / га), які успадковані від вихідного педогенезу та сучасних ґрунтоутворювальних процесів. Під впливом комплексу агротехнічних заходів упродовж тривалого часу тип гумусу (гуматно-фульватний) не змінюється, що свідчить про незмінність напрямку процесів ґрунтоутворення.

Валові запаси азоту (2,58 т / га) практично повністю залежать від вмісту та запасу гумусу і варіюють в залежності від гумусованості останнього. Між цими показниками за всіма варіантами досліді існує кореляція високої тісноти ( $r = 0,991$ ,  $D = 98,2$ ). Сірі лісові ґрунти характеризуються високим ступенем гідролізу органічної речовини. Легкогідролізована фракція азоту у шарі 0 – 20 см вихідного ґрунту становить 81,2 мг / кг ґрунту, що відповідає 9,6 %

валового вмісту. Ця форма азоту є достатньо надійним показником забезпеченості рослин азотним живленням. Комплексне застосування добрив на фоні хімічної меліорації, дозволить оптимізувати азотний режим сірого лісового ґрунту, що забезпечить формування високої продуктивності культур.

### **References**

1. Aleksandrova, L. N. (1980). Organicheskoye veshchestvo pochvy i protsessy yego transformatsii [Organic matter of soil and processes of its transformation]. L. : Nauka. [in Russia].
2. Bober, L. V. (1991). Effektivnost' primeneniya udobreniy v sevooborote na seroy lesnoy pochve lesostepnoy zony Ukrainy [The effectiveness of fertilizers in crop rotation on gray forest soil of the forest-steppe zone of Ukraine]. Ukrainian Academy of Agrarian Sciences. Ukrainian Research Institute of Soil Science and Agrochemistry. Kharkiv [in Ukrainian].
3. Boyko, P., Litvinov, D., Demidenko, O., Blashchuk, M., Rasevich, V. (2019) Prediction humus level of black soils of forest-steppe Ukraine depending on the application of crop rotation, fertilization and tillage International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJES) Vol. 9 (1): 155-162 DOI: 10.31407/ijees9118 (ISSN: 2224-4980)
4. Chebotarev, N. T., Yudin, A. A., Bubnova, V. N. (2014). Kompleksnoye primeneniye udobreniy v kormovom sevooborote na derno-podzolistoy pochve [Complex application of fertilizers in fodder crop rotation on sod-podzolic soil]. Agriculture. [in Russia].
5. Degodyuk, S. E., Litvinova, O. A., Smishna-Starynska, L. V. (2014). Vplyv dovhotryvaloho zastosuvannya orhano-mineral'noy systemy udobrennya na humusnyy stan siroho lisovoho gruntu i produktyvnosti kul'tur [Influence of long-term application of organo-mineral fertilizer system on hu-

- mus condition of gray forest soil and crop productivity]. Collection of scientific works of Podolsk State Agrarian Technical University. 59-65 [in Ukrainian].
6. Gamzikov, G. P., Emelyanova, V. N. (1985). Balans i prevrashcheniye azota udobreniy [Balance and nitrogen conversion of fertilizers]. Novosibirsk: Nauka. [in Russia].
  7. Kauricheva, I. S. (ed.). (1989). Pochvovedeniye [Soil Science]. M: Agropromizdat [in Russia].
  8. Kolos, M. O. (2017). Doslidzhennya azotnoho rezhymu ta humusnoho stanu sirykh lisovykh gruntiv zalezhyt' vid tekhnolohiy obrobitku gruntu [The study of nitrogen regime and humus status of gray forest soils depends on tillage technologies]. Scientific Journal: ScienceRise 12 (41). 26-29 [in Ukrainian].
  9. Kononova, M. M. (1963). Organicheskoye veshchestvo pochvy [Organic matter of the soil]. M.: Izdatelstvo Akademii nauk SSSR. [in Russia].
  10. Litvinov, D. V., Butenko, A. O., Onychko, V. I., Onychko, T. O., Malynka, L. V., Masyk, I. M., Bondarieva, L. M., Ihnatieva, O. L. (2019) Parameters of biological circulation of phytomass and nutritional elements in crop rotation. Ukrainian Journal of Ecology 2019, 9 (3), 92-98 doi: 10.15421/2019\_714.
  11. Lykov, A. M., Eskov, A. I., Novikov, M. N. (2004). Organicheskoye veshchestvo pakhotnykh pochv Nechernozem'ya [Organic matter of arable soils of the Non-Black Earth]. M. [in Russia].
  12. Melnychuk, M., Hoffman, J., Gorodny M. (Eds.). (2004). Yakist' gruntiv ta suchasni stratehiyi udobrennya [Soil quality and modern fertilization strategies]. Kyiv: Aristeas [in Ukrainian].
  13. Mukha, V. D., Kartamyshev, N. I., Mukha, D. V. (2003). Ahropochvovedenye. [Agrosoil science]. M: Kolos. [in Russia].
  14. Murtazina, S., Gaffarova, L., Murtazin M. & Saimardanova, A.. (2020). Evaluation of anthropogenic sustainability of agro-gray forest soil in intensive agriculture by change of its biological activity indicators BIO Web of Conferences <https://doi.org/10.1051/bio-conf/20201700235> [in Russia].
  15. Olena Litvinova, Dmytro Litvinov, Svitlana Romanova, Svitlana Kovalyova (2019) Soil biological activity under the human-induced impact in the farmed ecosystem. International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES) Vol. 9 (3): 529-536. <https://doi.org/10.31407/ije9316>.
  16. Saidak, R. V., Soroka, Yu. V., Forest Yu. G. (2013) Azotnyy rezhym derno-podzolistoho gruntu zalezhno vid system udobrennya za periodychno promyvnoho typu zvolozhennya [Nitrogen regime of sod-podzolic soil depending on fertilizer systems with periodic washing type of moistening]. Reclamation and water management [in English].
  17. Shklyar, V. M. (2017). Humusnyy stan siroho lisovoho gruntu za khimichnoyi melioratsiyi ta riznykh system udobrennya– ahrogruntoznavstvo i ahrofizyka [Humus state of gray forest soil depending from chemical melioration and different fertilization systems. – agropedology and argophysics] Candidate's thesis. Chabany [in Ukrainian].
  18. Sypko, A. A., Goruk, G. S. (2014). Vidtvorennya vmistu humusu v slabo kyslomu siromu lisovomu gruntu za khimichnoyi melioratsiyi v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu [Reproduction of humus content in weakly acidic gray forest soil by chemical reclamation in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe]. Bulletin of Agrarian Science. 1. 55-58 [in Ukrainian].
  19. Tsentilo, L. V., Tsyuk, A. A. (2019). Azotnyy rezhim chernozema tipichnogo v zavisimosti ot udobreniya i obrabotki pochvy [Nitrogen regime of typical chernozem depending on fertilizer and tillage. Bioresources and nature management]. 1-2. 107-114 [in Ukrainian].
  20. Vernander, N. B., (ed.). Godlin, M. M., Sambur, G. N., etc. (1951). Pochvy USSR [Soils of the USSR]. K. [in Ukrainian].
  21. Vozbutskaya, A. E. (1986). Khimiya pochvy [Soil chemistry]. M. [in Russia].



22. Zhang, C. Yu., Ding, H., Xiangzhou Zheng, Zucong Cai, Tom Misselbrook, Alison Carswell, & Christoph Müller Jinbo Zhang (2018). Soil N transformation mechanisms can effectively conserve N in soil under saturated conditions compared to unsaturated conditions in subtropical. *Biology and Fertility of Soils*. 495-507 [in English].
- 

**O. V. Dmytrenko, M. A. Tkachenko, A. I. Pavlichenko (2021). CHANGE OF NITROGEN REGIME OF GRAY FOREST LARGE-SAWN-LIGHT-BER-SOIL SOIL UNDER THE INFLUENCE AT DIFFERENT SYSTEMS FERTILIZER AND CHEMICAL LAND-RECLAMATION . PLANT AND SOIL SCIENCE, 12(1): 77–85.**

<https://doi.org/10.31548/agr2021.01.077>

**Abstract.** *The results of research in a stationary study, based in 1992 on gray forest coarse-grained loamy soil, on the impact of long-term chemical reclamation and 0,0 various supply systems (mineral, organic, organo-mineral) on the nitrogen regime. Nitrogen is extremely important in agriculture, as all processes, photosynthesis, volume of substances and distribution of the level of yield and its quality are impossible without this element. In the total coverage of the country, the share of soils of forest origin exceeds 33 %, and among agricultural lands – 25 %. Given the content of humus and its total reserves, the integrated indicator of soil formation and the most important characteristic that determines the overall habit of the soil, in the articles above, change it from the above factors. It can also be shown that the content of gross nitrogen reflects the humus content, which is determined and differs from the humus content of the residual. There is a high density correlation between these indicators for all different studies ( $r = 0,991$ ). The obtained data indicate that only with the use of greens and by-products of precursors and measured doses of mineral fertilizers with the use of liming achieved by the size of the total nitrogen to the initial level. The growth of the composition is 0,36 – 0,45 t / ha and in this case we can state the expansion of its reproduction. Only after mineralization nitrogen of organic compounds becomes available to plants. The form of nitrogen, which is easily hydrolyzed, is a fairly reliable indicator of the provision of this element. To classify the test content with the content of mobile compounds 81,2 – 103 mg / kg belong to the user groups with a very high degree of supply, but the degree hydrolyzes organic substances in high quantities (9,6 – 10,2 %). With the combined use of green manures, non-marketable plant products, single doses of mineral fertilizers in a combination of lime achieved growth of 27,5 % on the restoration to control of this form of nitrogen. For the above complex of nutrients at an increased content of 16,5 mg/kg to control the amount of  $N-NO_3^- + N-NH_4^+$ , as well as 7,4 mg / kg of nitrifying capacity of the soil.*

*The studied gray forest soils belong to the group of soils with low humus content and its total reserves, which are inherited from the original pedogenesis and modern soil formation processes. Under the influence of a set of agronomic measures for a long time the type of humus does not change, which indicates the invariability of the direction of soil formation*

**Keywords:** *nitrogen is general, ammoniac and nitrate, humus, soil, increase of the productivity.*

---