

УДК 631.95:631.445.1

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

АЗОТНИЙ ТА ФОСФОРНО–КАЛІЙНИЙ РЕЖИМИ СТРУКТУРОВАНОГО ТОРФОВОГО ҐРУНТУ

Структурна меліорація на фоні осушення та сільськогосподарського використання торфових ґрунтів призводить до значної трансформації їх азотного фонду. Нові ґрунтові режими і вища біохімічна активність на фоні піскування призвели до зростання упродовж усього вегетаційного періоду запасів мінеральних форм азоту та зниження вмісту легкогідролізованого азоту. Максимальний вміст рухомих форм фосфору і калію спостерігається у верхньому шарі чисто торфового ґрунту.

Ключові слова: структурна меліорація, торфовий ґрунт, поживні форми азоту, фосфору, калію.

Склад низинних торфовищ формується під впливом біогеохімічних процесів, що відбуваються на навколишній території, звідки виносяться певні хімічні елементи. Вони поглинаються рослинами низинних боліт і акумулюються в їх відмираючих органах. Умови водно-мінерального живлення таких ґрунтів, а, отже, величина зольності торфів і склад їх мінеральної частки знаходяться в залежності від геоморфологічного оточення торфовища і характеру водозбору. Процес торфоутворення протікає переважно у верхньому шарі торфового покладу. З глибиною він поступово згасає. Саме у верхніх шарах торфових покладів іде розвиток болотного ґрунту, де є умови для проростання специфічних спільнот. По цьому процес торфоутворення є ґрунтоутворюючим процесом [1].

При меліоративному освоєнні за умови звичайного використання, особливо на фоні просапних культур, відбувається інтенсивне розкладення органічної речовини торфу. Без спеціальних заходів захисту, вони наражаються на небезпеку швидкої і повної мінералізації, згоряння при пожежах і деградації у результаті вітрової ерозії.

Небезпека полягає в тому, що внаслідок довгострокового використання, особливо малопотужних торфових ґрунтів, на поверхню вихо-

дять мінеральні сильнооглеєні породи, зокрема оглеєні піски, вапнякові утворення – луговий мергель, туф, лугове вапно. Це зумовлює екологічні зміни, як певної території, так і прилеглих земель, а продукти розкладу органічної речовини (азот, фосфор, калій, кальцій, сірка, залізо та ін.) вимиваються дренажними водами у водоприймачі, забруднюючи навколишнє природне середовище [2].

В зарубіжних країнах для ефективного використання родючості торфових ґрунтів поряд із дренажем використовують спеціальні способи агро меліорації, які полягають у збільшенні зольності орних горизонтів шляхом внесення в них мінеральної частки, зокрема піску. Цей спосіб суттєво знижує темпи мінералізації, сприяє покращенню фізичних і хімічних властивостей, водного, теплового і поживного режимів торфових ґрунтів, зокрема забезпечення рухомими формами азоту, фосфору та калію. Вперше його стали застосовувати в північних країнах: Швеції, Норвегії, Фінляндії, Данії [3].

Осушення та сільськогосподарське використання торфових ґрунтів призводить до значної трансформації їх азотного фонду. Ступінь і глибина процесів цієї трансформації визначаються інтенсивністю використання торфового ґрунту. З часу осушення торфового ґрунту починається еволюція ґрунтоутворювального процесу. Процеси перетворення органічної речовини змінюються процесами його розкладу, які супроводжуються збільшенням біологічної активності та мінералізацією органічної речовини [1]. У процесі освоєння торфових ґрунтів відбувається цілий ряд складних і багатогранних перетворень, руйнування і синтезу органічної речовини, в свою чергу це призводить до зміни всього комплексу фізичних біохімічних властивостей, що впливають на вміст азоту.

Торфові низинні ґрунти, внаслідок особливості утворення і складу по відношенню до азоту, є високо забезпеченими ґрунтами. Тому, цінність торфових ґрунтів як об'єктів освоєння полягає у високому вмісті в них азоту. Переважна частина азоту в торфах входить до складу органічних речовин різної рухливості [4].

Майже весь органічний азот в торфових ґрунтах знаходиться у складі гумусових кислот, які є високомолекулярними циклічними азотомісними сполуками і варіює залежно від ботанічного складу (мохові, трав'яні, деревні) від 2,0 до 4,0%. Органічні сполуки азоту ґрунтів є в основному продуктами мікробіологічного розкладення рослинних і тваринних решток [4].

У цілих ґрунтах на долю мінерального азоту приходиться не більше 1,0-1,5% від валового вмісту. Кількість мінеральних форм азоту може досягати 3% в освоєних ґрунтах, при великих сумах активних

температур, за рахунок процесів мінералізації. При взаємодії NH_4^+ з гумусовими кислотами, відбувається міцне з'єднання амонію в молекулі гумінових кислот. Фіксований амоній стає недоступним для рослин. Нітрати реагують з органічною речовиною з утворенням N_2 , NO , N_2O і важкогідролізованих органічних форм азоту. Газоподібні сполуки азоту, становлять 80% ґрунтового повітря і не мають суттєвого значення в азотному фонді ґрунтів [5].

Швидка асиміляція мікроорганізмами азоту рослинних залишків - ключова особливість його трансформації у ґрунті. Розміри асиміляції азоту рослинних залишків мікроорганізмами залежать від кількості доступного вуглецю, ефективності його використання на синтез мікробної біомаси, вмісту азоту в розкладеному матеріалі, відношення C / N в біомасі мікроорганізмів. Рослинні залишки являють собою комплексний поживний і енергетичний субстрат для більшості гетеротрофних мікроорганізмів. У міру виснаження запасів вуглецю, свіжого рослинного матеріалу, вміст мікробної біомаси поступово знижується [6].

В оцінці азотного режиму особливе місце приділяється фракції легкогідролізованого азоту, яка являє собою суму безпосередньо доступних рослинам мінеральних сполук азоту і його рухливих органічних речовин, що є найближчим резервом азотного мінерального живлення. Торфовища, що знаходяться в сільськогосподарському виробництві відносно невеликий час можуть містити значні кількості легкогідролізованого азоту, а при більш тривалому використанні цих ґрунтів спостерігається зниження забезпеченості легкогідролізованими формами азоту [4].

Дослідження проводили на дослідному полі Сарненської науково-дослідної станції з освоєння боліт ІГІМ НААН упродовж 1986-1996 рр. Для цього було підібрано дві площі торфових ґрунтів потужністю 70-75 см. Торф середньо- і сильнорозкладений, зольність 50-54%, об'ємна маса 0,47-0,50 т/м³. Вміст валових форм азоту 2,0-2,3%, фосфору 0,3-0,4, калію 0,3-0,4%, рН_{кел} 4,4-5,4. Ґрунт (за класифікацією Інституту ґрунтознавства ім. В.В. Докучаєва) належить до освоєних низинних торфовоперегнійних, помірно теплих, замулених. В одному варіанті поле було зоране плугом ПТН-0,9 на глибину 80 см з виносом на поверхню підстилкової породи шаром 10 см, в іншому - застосована загальноприйнята технологія на основі оранки на глибину 27-30 см. У 1987 р. на кожному полі впроваджено 6-пільну сівозміну з набором просапних і суцільного сіву культур. На контролі здійснено залуження багаторічними злаковими травами. В польових дослідах були застосовані загальноприйняті в ґрунтознавстві та агрохімічній практиці методи досліджень. В лабораторних дослідженнях рухомі

форми азоту (нітратна і амонійна) визначали іон-селективним методом; рухомі форми P_2O_5 і K_2O – методом фотоколориметрії по Кірсанову; легкогідролізований азот – за методом Тюріна і Конової. Обчислення проводили з використанням програм Статистика 5.0 і Excel 2000.

Потенційна родючість осушених торфових ґрунтів визначається високими запасами органічної речовини і валових форм азоту. Показником ефективної родючості торфових ґрунтів є швидкість вивільнення мінерального азоту – найважливішого елементу живлення рослин [7].

Однаковий ботанічний склад, норма і строки осушення, загальний характер сільськогосподарського використання, дозволили виявити вплив структурної меліорації торфових ґрунтів на стан різних форм азоту в умовах тривалого польового досліду.

Диференціація у вмісті і запасах різних форм азоту в профілі ґрунтів визначалася як механічним розведенням поверхневих шарів мінерального компонентом, так і новими режимами. У орному шарі потужністю 20 см на контролі, і на опіскованому варіанті, вміст валового азоту 2,3; 1,4% відповідно (рис. 1).

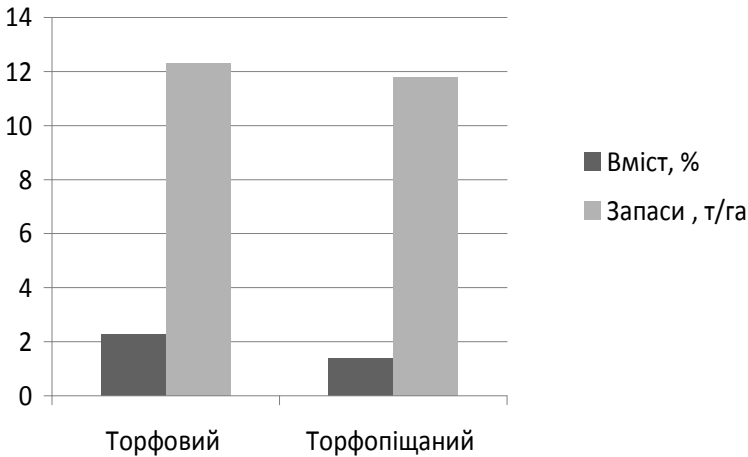


Рис. 1. Вміст і запаси валового азоту

Відмінності у запасах цієї форми азоту в орному шарі торфових ґрунтів в умовах польового досліду менш помітні завдяки вищій щільності складу опіскованого варіанту: 12,3 т/га на контролі; 11,8 т/га відповідно. Вміст валових форм азоту в середній частині профілю був ві-

дносно близьким за варіантами експерименту 2,3–2,5%. Однак запаси на торфопіщаному ґрунті були вищими, ніж на контролі через значне збільшення щільності складу шарів, які знаходяться під орним шаром.

Найближчим резервом мінеральних сполук азоту є азот легкогідролізований. Нові ґрунтові режими і вища біохімічна активність на фоні піскування торфових ґрунтів призвели до зниження вмісту і запасів цієї форми азоту. Спрямування змін у вмісті і запасах легкогідролізованої форми азоту в осушених торфових ґрунтах при внесенні піску аналогічне валовим формам. Загальні запаси легкогідролізованої форми азоту в профілі торфових ґрунтів на фоні піскування були знижені на 0,09–0,12 т/га (рис. 2).

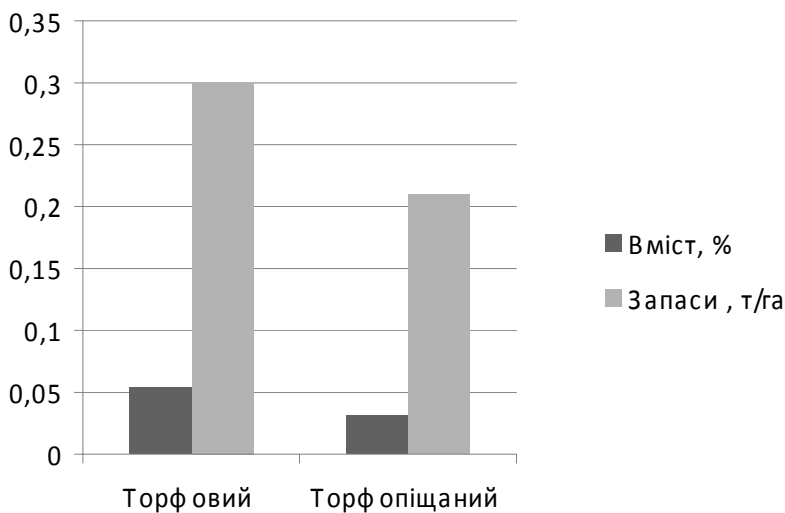


Рис. 2. Вміст і запаси легкогідролізованої форми азоту

Показником біологічної активності торфових ґрунтів є вміст рухомих форм азоту в ґрунті та ґрунтових водах. Активізація амоніфікуючих та нітрифікуючих бактерій на фоні піскування сприяє накопиченню рухомих форм азоту в профілі ґрунтів і в ґрунтових водах. Азот, який міститься в торфовому ґрунті, значною мірою переходить у форми, доступні для засвоєння рослинами. Цим пояснюється підвищене чи повне забезпечення рослин азотом на структурованих ділянках.

Основною причиною зміни вмісту і запасів валової та легкогідролізованої форми азоту в профілі осушених торфових ґрунтів при піскуванні є активізація діяльності амоніфікуючих і нітрифікуючих бактерій

на фоні оптимізації гідротермічних умов.

Вміст і запаси мінерального азоту в нашому польовому досліді зазнають закономірного коливання упродовж вегетаційного періоду. Це пов'язане з погодними умовами та фазами вегетації рослин. На початку вегетаційного періоду мінімальні значення мінерального азоту пояснюються як недостатнім прогріванням ґрунтового профілю, так і активним споживанням рослинами на початкових фазах вегетації при формуванні вегетативних органів. У кінці вегетаційного періоду, коли вся товща ґрунту прогріта, а рослини вже сформували репродуктивні органи, вміст мінеральної форми азоту максимальний у всіх варіантах досліді. Однак зберігаються чіткі відмінності за варіантами. Упродовж усього вегетаційного періоду запаси мінеральних форм азоту на опіскованих варіантах вищі, ніж на контролі (рис. 3, 4).

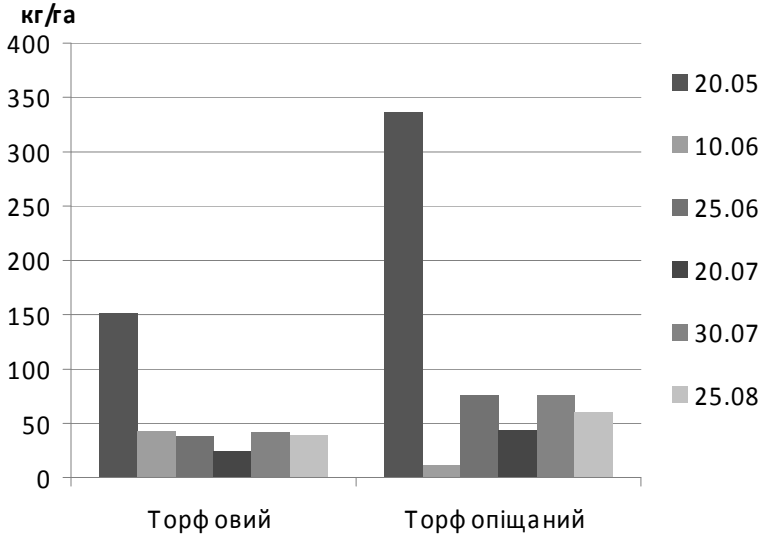


Рис. 3. Динаміка запасів NH_4^+

Властивості осушених торфових ґрунтів, їхня родючість значною мірою визначаються накопиченням мінеральних форм сполук кремнію, кальцію, магнію, алюмінію, заліза, фосфору, калію, натрію та ін.

Фосфор і калій відіграють важливу роль у живленні рослин, тому надзвичайно важливо мати уявлення про вміст розчинних форм цих елементів. На вміст розчинних форм фосфору і калію має значний вплив додавання піску в поверхневий горизонт, при цьому виявлена певна закономірність: максимальний вміст фосфору і калію припадає

на верхній шар чисто торфового ґрунту. У нижніх шарах їх вміст менший, ніж на варіанті з торфовопіщаним ґрунтом (рис. 5).

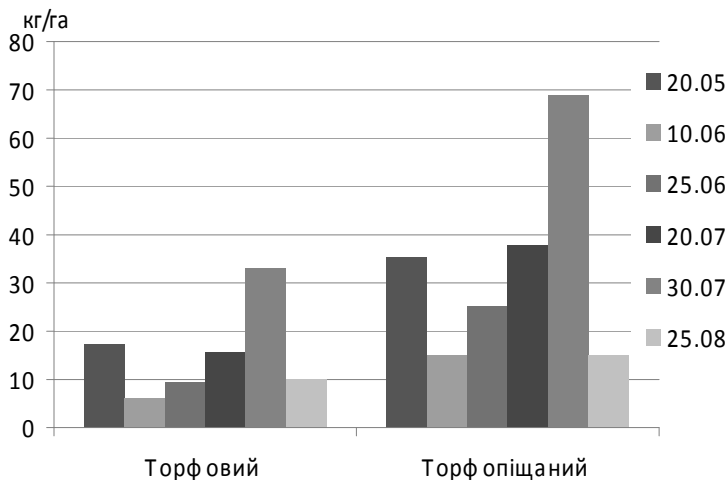


Рис. 4. Динаміка запасів NO₃⁻

Сполуки фосфору характеризуються слабкою міграційною здатністю. В цілинних торфових ґрунтах фосфор концентрується в самих поверхневих шарах (0-10см). При внесенні з добривами фосфор залишається практично на місці його внесення і вимивається не більше 3-5% від загальних запасів. Навіть в процесі тривалого використання торфових ґрунтів, із застосуванням високих доз добрив в результаті біогенної акумуляції та зв'язування оксидами Fe і Al глибше 30 см він практично не проникає [8].

Накопичення валового і обмінного калію відбувається здебільшого у верхньому шарі. Поверхнева фіксація калію пов'язана з біогенним походженням і внесенням мінеральних добрив. Калій з добрив може мігрувати в більш глибокі горизонти. Під просапними культурами, і особливо на парових ділянках, рухливі і водорозчинні його сполуки можуть виноситися до глибини 70-100 см [4].

Враховуючи динаміку хімічного складу торфових ґрунтів у процесі їхнього сільськогосподарського використання, можна зробити висновок, що з освоєнням ґрунтів зростає їхня потреба у запасах кальцію, фосфору і калію [8]. Збільшення кількості мінерального залишку торфових ґрунтів після їхнього осушення відбувається завдяки мінералізації органічної речовини торфу під дією біохімічних чинників.

Азотний та фосфорно-калійний режими є визначальними в процесі формування продуктивності сільськогосподарських культур та біоценозів на торфових ґрунтах. Активізація мікробіологічних процесів на фоні піскування сприяє накопиченню рухомих форм азоту в профілі ґрунтів. Азот, який міститься в торфовому ґрунті, значною мірою переходить у форми, доступні для засвоєння рослинами. Вміст і запаси мінерального азоту зазнають закономірного коливання упродовж вегетаційного періоду.

Упродовж усього вегетаційного періоду запаси мінеральних форм азоту на опіскованих варіантах вищі, ніж на чисто торфовому ґрунті.

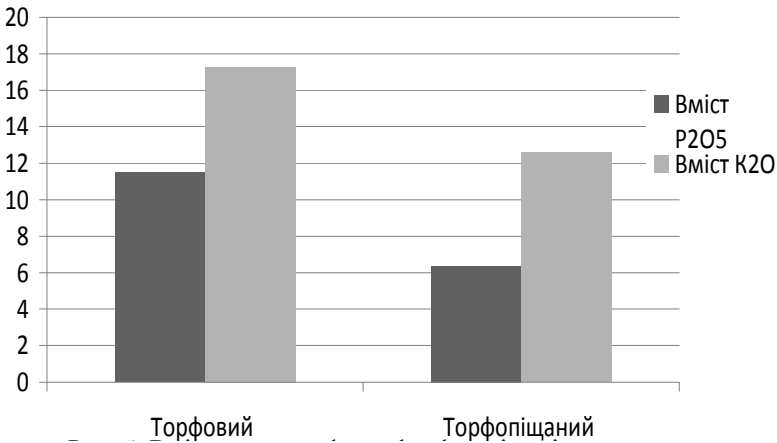


Рис. 5. Вміст рухомих форм фосфору і калію, мг-екв/100 г ґрунту

Максимальний вміст розчинних форм фосфору і калію припадає на верхній шар торфового ґрунту без привнесення піску, у нижніх шарах на контролі вміст менший, ніж на варіанті торфопоіщаного ґрунту. З піскуванням ґрунтів зростає потреба у запасах фосфору і калію.

Для покращення водно-фізичних і повітряних властивостей, підвищення акумуляції і фіксації азоту, фосфору та калію, отримання високих і стійких урожаїв потрібне збагачення осушених торфових ґрунтів зольними елементами за рахунок додаткового їх внесення.

1. Скрынникова Н. Н. Почвенные процессы в окультуренных торфяных почвах / Н. Н. Скрынникова. – М. : Изд-во Академии наук СССР, 1984. – 248 с. 2. Трускавецький Р. С. Торфові ґрунти і торфовища України / Р. С. Трускавецький. – Харків : Миськдрук, 2010. – 278 с. 3. Такке Б. Научные основы культуры болот / Б. Такке. – М. : Сельхозгиз, 1930. – 96 с. 4. Ефимов В. Н. Торфяные почвы и их

плодородие / В. Н. Ефимов. – Л. : Агропррмиздат, 1986. – 264 с. **5.** Hauk R. D. Soil and fertilizer nitrogen – a review or recent work and commentary. Trans 9th Internat. Congr. // Soil Sci. Adelaide, 1968. vol. 2. – P. 475-486. **6.** Клименко Н. А. Почвенные режимы гидроморфных почв Полесья УССР / Н. А. Клименко. – К. : Изд-во УСХА, 1990. – 176 с. **7.** Веремеєнко С. І. Еволюція та управління продуктивністю ґрунтів Полісся / С. І. Веремеєнко. – Луцьк : Вид-во Надстир'я, 1997. – 312 с. **8.** Вознюк С. Т. Генетико-агромелиоративные особенности низинных торфяно-болотных почв УССР и их окультуривание / С. Т. Вознюк, Р. С. Трускавецкий // Труды X Международного конгресса почвоведов. – М., 1974. – Т. 10. – С. 267-274.

Рецензент: д.с.-г.н., професор 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, Kyiv), **Veremeienko S. I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor** (National University of Water Management and Nature Resources Use, Rivne)

NITROGEN AND PHOSPHORUS-POTASH MODES OF THE STRUCTURED PEAT SOIL

Structural reclamation against drainage and agricultural use of peat soils leads to a significant transformation of their nitrogen fund. Against the background of sanding is a growth of the mineral forms of nitrogen and reduction of easily hydrolysed nitrogen. The maximum content of mobile phosphorus and potassium was observed in the upper layer of pure peat soil.

Keywords: structural drainage, peat soil, nutrient form of nitrogen, phosphorus and potassium.

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

АЗОТНИЙ И ФОСФОРНО-КАЛИЙНИЙ РЕЖИМЫ СТРУКТУРИРОВАННОЙ ТОРФОВОЙ ПОЧВЫ

Структурная мелиорация на фоне осушения и сельскохозяйствен-

ного использования торфяных почв приводит к значительной трансформации их азотного фонда. На фоне пескования происходит рост запасов минеральных форм азота и снижение содержания легкогидролизованного азота. Максимальное содержание подвижных форм фосфора и калия наблюдалось в верхнем слое чисто торфяной почвы.

Ключевые слова: структурная мелиорация, торфяная почва, питательные формы азота, фосфора, калия.
