

АЗОТНИЙ ОБМІН У СПОРУДАХ ГІДРОФІТНОГО ОЧИЩЕННЯ В УМОВАХ  
КП «ЖИТОМИРВОДОКАНАЛ»

Федонюк Т.П., к.с.-г.н., доцент  
Житомирський національний агроекологічний університет  
tanyavasiluk2015@gmail.com

Біологічне очищення – найбільш поширений спосіб видалення органічних речовин з міських стічних вод. В останні десятиліття відзначається тенденція зміни якісного складу міських стічних вод за рахунок збільшення частки азот- і фосфоровмісних органічних речовин тощо. Багато біологічних очисних споруд на даний час з технічних причин не можуть забезпечити дотримання гранично-допустимих скидів (ПДС) забруднюючих речовин у природні водойми, у тому числі біогенних елементів (солей азоту і фосфору). Фактична ефективність очищення міських стічних вод від біогенних елементів на біологічних очисних спорудах не перевищує 20-40% по фосфатах і 30-90% по азоту амонійному.

З огляду на це, метою роботи була апробація способу гідрофітного очищення води в умовах модельних гідрофітних систем та визначення перспективних шляхів використання відпрацьованої фітомаси. В якості тест-об'єктів для досліджень були обрані види *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (род. *Pontederiaceae*) та *Pistia stratiotes* L.(под. *Araceae*). Рослини поміщали в гідрофітні установки (ємністю 0,25 м<sup>3</sup>), у які завантажували воду, що надходить на насосну станцію КП «Житомирводоканал». Кожна система містила рослини одного виду або їх угруповання. За контроль брався варіант без рослин.

Перед спорудами біологічної очистки ставиться завдання глибокого видалення всіх форм азотовмісних сполук, так як їх вміст у стічних водах завжди високий. До очищення в міських стічних водах нітроген зустрічається лише в двох формах – загальній і амонійній. У господарсько-побутових стічних водах до їх очищення азот у окислених формах – нітрити та нітрати – як правило, відсутні. Окислені форми азоту з'являються після біологічної очистки стічних вод, засвідчуючи завершеність процесу.

Як відомо, утворений внаслідок біохімічних процесів аміак окислюється під дією нітритних бактерій родів *Nitrosomonas*, *Nitrosospira*, *Nitrosolobus* до нітрит-іонів. Тому, аналіз показників азотного обміну ми здійснювали комплексно з урахуванням можливих процесів перетворень форм вмісту нітрогену.

За результатами наших досліджень, показники азотного обміну мали тенденцію до значних коливань протягом усього періоду досліджень, що цілком характерно для споруд біологічної очистки. Очевидно, це пов'язано із високим вмістом аміачного азоту (0,79-0,83 мг/л) на початку експерименту та його перетворенням з аміачної форми у нітритну, а згодом і нітратну. Особливо помітно знижувався вміст аміаку при культивуванні *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (варіант № 1). Найбільш інтенсивно аміачний азот окислювався у перші 10 днів експерименту, за цей період руйнувалося близько третини від його загального вмісту – 38 % у варіанті 1, 28 % - у варіанті № 2, і 21 % - у варіанті № 3, на контролі вміст аміаку практично не змінювався. Отже, при культивуванні *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms значення аміаку знижувались інтенсивніше ніж при культивуванні *Pistia stratiotes* L. та змішаного фітоценозу обох культур.

Про інтенсивне окислення аміачної форми азоту при гідрофітному очищенні свідчить і різке підвищення концентрації нітрит-йонів після 10-денного періоду, яке ми тісно пов'язуємо із зниженням концентрації аміак-іонів. У перші 10 днів варіювання показників вмісту нітрит-йонів знаходилось в межах 10 %, однак з 10 по 20 добу кількість нітритів зростала у 6,6-8,75 разів. Через місяць їх вміст спадав, що говорить про засвоєння окислених форм гідробіонтами. Концентрація нітритів на контролі зростає у 4,5 рази. Появу нітратів в умовах гідрофітного очищення ми також тісно пов'язуємо з перетворенням аміачної та нітратної форм азоту, адже на другій фазі автотрофної нітрифікації нітрит-іони окислюються у нітрат-іони. Починаючи з 10 доби нітрат-йони починають фіксуватися гідробіонтами, про це говорить спадання концентрації нітрат-йонів на варіантах №№ 1-3. На контролі ж їх вміст змінювався незначно (в межах 5 %). Починаючи з 20 доби концентрація нітратів зменшувалася. Поява окислених форм свідчить про глибоке проходження процесу, адже підвищення окислених форм нітрогену на фоні загального зниження БПК говорить про те, що вуглецьвмістні сполуки інтенсивно окислюються.

Біомасу водних рослин можна використовувати не лише у якості меліоранта стічних вод, а й у різних галузях народного господарства – як кормову добавку до сільськогосподарських тварин та птахів. Фітомаса досліджених гідробіонтів характеризується досить високим вмістом азоту. Це один із основних елементів – органігенів, вміст його в тканинах рослин зазвичай становить близько 1,5 % від сухої речовини, однак у зеленій масі *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms його вміст був вищий – 2,69±0,019 %, а у корінні – 2,48±0,112 %, а у зеленій масі *Pistia stratiotes* L. ще вищий – 3,1±0,156 % та у корінні – 2,95±0,132 %.

Використання гідрофітного завантаження за усіма дослідженими варіантами показало позитивну тенденцію щодо покращення усіх досліджених показників якості води, а ефект очистки від політантів за деякими показниками становив більше 80 %.