

Біологічні дослідження – 2016: Збірник наукових праць. – Житомир: ПП «Рута», 2016. – (українською, російською, англійською мовами) – 84-86с.

УДК 581.526: 504:614.777:546.4

ДИНАМІКА НАКОПИЧЕННЯ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У СИСТЕМІ ВОДА-ДОННІ ВІДКЛАДИ – ACORUS CALAMUS L.

**М. М.Бродацький, Л. О.Перепелиця**

Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Використання водних ресурсів, як і інших видів природних ресурсів, неминуче спричиняється як до позитивних, так і негативних наслідків. У міру розвитку цивілізації використання води неухильно збільшувалось. Одночасно зростала і кількість стічних вод, які скидаються у водотоки і водойми. Оскільки такі води не завжди бувають достатньо чистими, вони обумовлюють зміни якості природних вод, або забруднення їх, що і є одним із проявів негативного впливу людини на водні ресурси і основною причиною якісного виснаження останніх [2].

В умовах активної антропогенної діяльності забруднення природних прісних вод саме важкими металами (ВМ) стало особливо гострою проблемою. Для ВМ у воді не існує надійних механізмів самоочищення: важкі метали лише перерозподіляються з одного природного резервуара в інший, взаємодіючи з різними живими організмами і всюди залишаючи видимі і вкрай небажані наслідки. ВМ особливо небезпечні тим, то мають здатність накопичуватися, утворюючи високотоксичні металовмісні з'єднання, і потім втручатися в метаболічний цикл живих організмів [3].

Велику роль у розвитку гідробіоценозу відіграють вищі рослини. Вони є первинними продуцентами органічної речовини та кисню, беруть активну участь в очищенні води, обмежують надходження органічних і мінеральних забруднень з водозбору в річку і є основою для річкового біоценозу в цілому. Великого значення набувають дослідження взаємозв'язку між накопиченням і розподілом ВМ у компонентах водних екосистем. Однак, серед них вищі водні рослини мають ряд переваг, являючи собою зручний об'єкт для спостереження: не мігрують, концентрують ВМ у значних кількостях, мешкають на мілководдях, мають великий період їх напіввиведення [2].

Основною метою дослідження було встановлення особливостей сезонної динаміки акумуляції іонів важких металів у системі вода–донні відклади – *Acorus calamus L.* у водоймах Житомирського Полісся з різним антропогенним пресом. У зв'язку з цим були поставлені такі завдання: проведення екотоксикологічної оцінки Pb та Cu за критерієм біоаккумуляції (КБН); виявлення сезонної динаміки накопичення іонів ВМ у *A. calamus L.*

Об'єктом дослідження слугував аїр тростинний (*Acogus calamus L.*), який належить до видів, які широко розповсюджені у малих річках Житомирщини, зібраний в р. Норинь (м. Овруч, Житомирська область). Зразки води, донних відкладів та рослинного матеріалу відбирали в травні та жовтні 2015 року у двох створах річки Норинь (за 1 км на околиці м. Овруч найменш забруднена водойма,

умовний контроль) та 20 м нижче скиду очисних споруд господарсько-побутових стічних вод м. Овруча (забруднена водойма).

Методи досліджень. Відбір рослинного матеріалу проводилися за стандартними методиками [2]. При відборі враховувалися розміщення рослинності в водоймі, особливості забруднення водойми: незначний (створ А) та значний рівень техногенного забруднення (В), положення пунктів збору щодо джерел забруднення. Для кількісного визначення іонів важких металів використовували метод атомно-абсорбційного аналізу (ААА) за допомогою спектрофотометра С-115.М1.

Результати досліджень. Одним з видів самоочищення водойм є поглинання та накопичення водною рослинністю хімічних речовин, в тому числі і важких металів. Накопичення металів водними рослинами залежить від концентрації цих речовин в водоймі [4].

Вміст важких металів у поверхневих водах басейну на протязі звітнього періоду характеризувався підвищеними концентраціями іонів  $Pb^{2+}$  та  $Cu^{2+}$  [1]. Середній вміст Купруму становив близько 127 ГДКриб-госп., максимальна концентрація цього важкого металу спостерігалась у травні місяці у воді створу В – 232 ГДКрибгосп., що кваліфікується як екстремально високий рівень забруднення (ЕВРЗ) для водойм рибогосподарського призначення і могло бути наслідком викидів стічних вод у водойму (рис. 1).

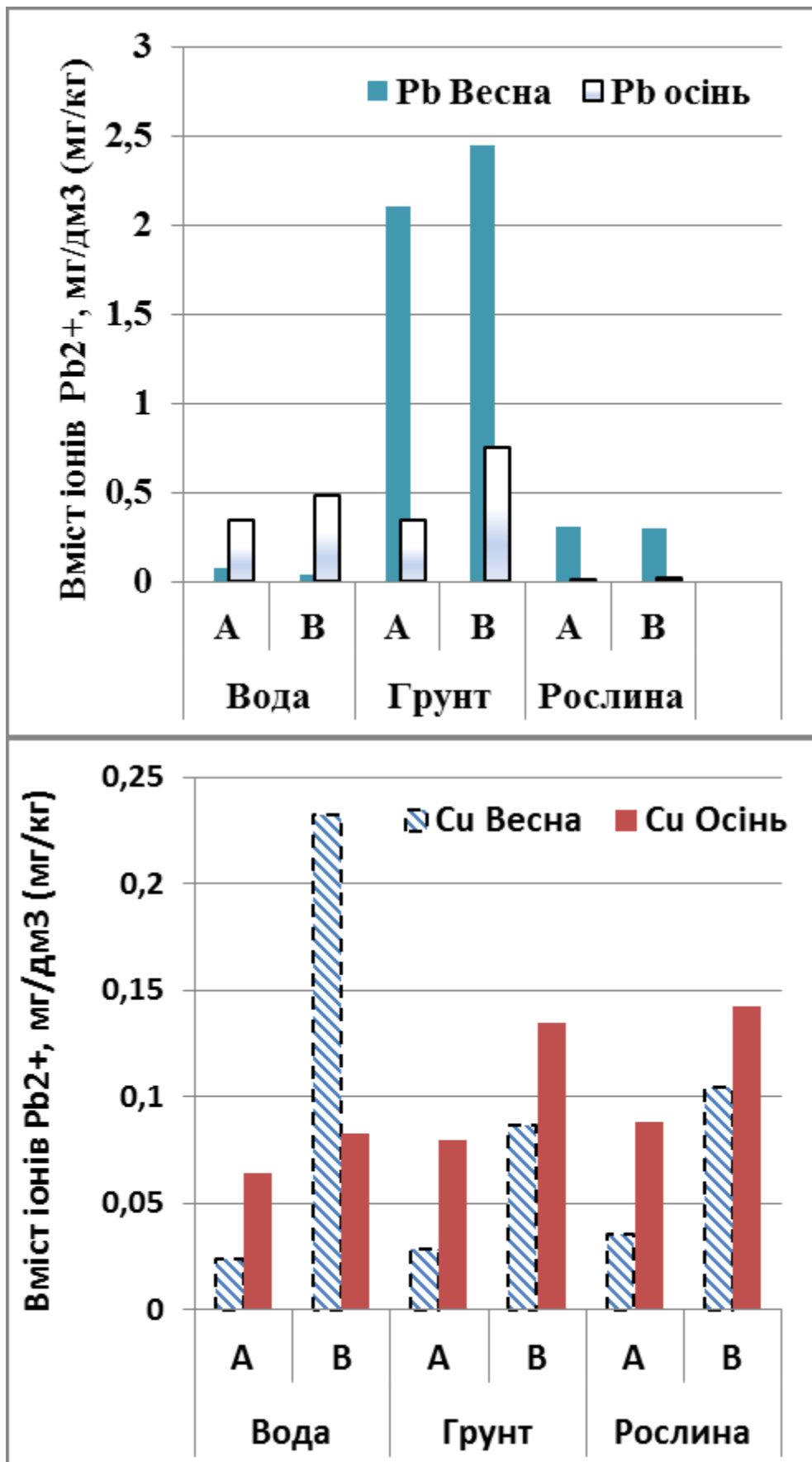


Рис. 1. Сезонна динаміка акумуляції іонів важких металів у системі вода–донні відклади–*Acorus calamus* L.

Середній вміст іонів  $Pb^{2+}$  у поверхневих водах басейну становив близько 26 ГДКриб-госп., його максимальна концентрація – 48 ГДК рибгосп. була зафіксована у воді створу В, що кваліфікується як високий рівень забруднення (ВРЗ) для водойм рибогосподарського призначення.

Проаналізувавши вміст ВМ в органах *A. calamus L.* та воді, виявлено залежність величини коефіцієнта біонакопичення від рівня забруднення водному середовищі. Нами встановлено, що концентрація Рb у воді суттєво впливає на процеси його накопичення рослинами і це для *A. calamus L.* характерно за наступною загальною закономірністю: при зростанні концентрації забруднення води Рb в період весна-осінь в обох створах до рівня 0,077 та 0,0448 мг/л відповідно КБН досягає максимуму у весняний період – 3,99 (створ А) та 1,72 (створ В). У осінній період при подальшому наростанні забруднення Рb його накопичення зменшується і становить мінімум – 0,045 та 0,044 для створів А та В відповідно.

КБН для іонів  $Cu^{2+}$  має іншу тенденцію накопичення для *A. calamus L.*, порівняно з Рb. Так, при зростанні концентрації поліюванта Cu у воді в період весна – осінь (створ А) коефіцієнт біонакопичення знижувався з 1,5 до 1,4, а в створі В КБН мав протилежну закономірність – зріс в 3,8 рази. А при зростанні концентрації поліюванта Рb у воді в період весна –осінь в обох створах коефіцієнт біонакопичення знижувався в 88 раз (створ А) та 39 раз (створ В).

На основі отриманих даних можна стверджувати, що по відношенню до Плюмбуму *A. calamus L.* є макроконцентратором (КБН>2) в осінній період в техногенно забруднених водних об'єктах та деконцентратором у весняний період (КБН<1). По відношенню до Купруму А.

*calamus L.* є мікроконцентратором (КБН<2) в весняно-осінній період в техногенно забруднених водних об'єктах.

#### Література

1. Бродацький М. М. Розподіл іонів важких металів у поверхневих водах та відкладах р. Норинь / М. М. Бродацький, Л. О. Перепелиця // Біологічні дослідження – 2015: VI Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених і студентів, 2015 р.: збірник наукових праць. – Житомир, 2015. – С. 159-161.
2. Бурдин К. С. Тяжелые металлы в водных растениях (аккумуляция и токсичность) / К. С. Бурдин, Е. Ю. Золотухина. –М.: Диалог МГУ, 1998. –202 с.
3. Хільчевський В. К. Основи гідрохімії: підручник / В. К. Хільчевський, В. І. Осадчий, С. М. Курило. – К.: Ніка-Центр, 2012. – 312 с.
4. Давидова С. Л. Тяжелые металлы как супертоксиканты XXI века / С. Л. Давыдова, В. И. Тагасов. – М.: Наука, 2002. –140 с.
5. Загальна гідрологія: підручник / [С. С. Левківський, В. К. Хільчевський, О. Г. Ободовський та ін.]; за ред. С. М. Лисогора. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 264 с.