

УДК 556.114 (477.87)

## СЕЗОННА МІНЛИВІСТЬ ГІДРОХІМІЧНОГО СКЛАДУ ВОД РІЧКИ БОРЖАВА (НА МАТЕРІАЛАХ БУВР Р. ТИСА ЗА 2018 Р.)

*студ. 3-го курсу Сухан І., наук. керівник ст. викл. Лета В.В.*

**Актуальність** полягає в аналізі гідрохімічних показників якості води в річці Боржава на основі даних БУВР р. Тиси за 2018 рік. В статті здійснена класифікація якості води з екологічної точки зору згідно методики та практики її виконання. Охарактеризовано екологічний стан річки Боржава за допомогою мінливості гідрохімічних показників під впливом різних чинників.

**Ключові слова:** річка, гідрохімічний показник, речовина, екологічний стан, забруднення

Річка Боржава – одна з головних річок Закарпаття і власне Іршавського району. Протікає територією Свалявського, Іршавського, Виноградівського та Берегівського районів Закарпатської області. Боржава має гірський характер тільки у верхній ділянці річки до с. Довге, де тече по гірській V-подібній долині у південному напрямі. Нижче с. Довге Боржава повертає на південний захід, перетинає невисокий хребет Вулканічних гір і виходить на Закарпатську низовину. Далі річка зберігає південно-західний напрям і біля с. Вари впадає в р. Тису (див. рис. 1). Притоки річки Боржава – праві: Дулятин, Бистрий, Тросна, Іршавка; ліві: Кушниця, Бронька, Бистра, Сава [1].

Річка Боржава – права притока р. Тиса, що бере початок на схилі г. Великий Верх (1598 м). Довжина річки 106 км, площа водозбору 1360 км<sup>2</sup>. Ширина річища - від 0,6 до 50 м. Долина річки слабозвивиста, V-подібна, шириною по дну від 40 м до 0,9 км. Схили розчленовані глибокими долинами. Русло річки звивисте, зустрічаються острови. Ширина річки в середній і нижній течії 30-50 м. Береги висотою 1-3 м, на пригирловій ділянці до 8 м, в багатьох місцях укріплені [3].



Рис. 1 Басейн річки Боржава [6]

- Річка охоплює три ерозійно небезпечні зони
- гірська (у цій зоні завжди спостерігаються всі види ерозії, селі та зсуви на берегах річки );
  - передгір'я (це зона надмірного зволоження, переважає площинна і лінійна ерозія ґрунтів берегів );
  - притисянська низовина (зона потенційного затоплення, тут має місце берегова ерозія та активне сільськогосподарське освоєння території) [2].

### **Виклад основного матеріалу**

Аналіз гідрохімічних показників якості вод річки Боржава проведено на основі моніторингових даних Басейнового управління водних ресурсів річки Тиса (далі БУВР р. Тиси) за 2018 рік з використанням відповідних методів екологічних досліджень [4].

Метою роботи є аналіз екологічного стану річки Боржава за допомогою набору гідрохімічних показників та їх сезонної мінливості під впливом природних та антропогенних чинників. На основі даних спостереження у с. Бене за 2018 рік проаналізовано гідрохімічні показники екологічного стану. Оцінку якості води р. Боржава виконували у двох аспектах:

- 1) з екологічних позицій;
- 2) з точки зору придатності води для рибогосподарського призначення.

Гідрохімічний аналіз якості вод річки Боржава проведено за окремими блоками показників:

- фізико-хімічними показниками,
- органічними речовинами,
- мінералізацією води,
- біогенними речовинами
- мікроелементами.

**Фізико-хімічні показники.** Для вод рибогосподарського використання мінімальний вміст розчиненого у воді кисню має бути не нижчим, ніж 4 мг  $O^2/дм^3$  у зимовий період та 6 мг  $O^2/дм^3$  – у літні [5]. У водах річки Боржава показник розчиненого кисню коливається від 11,7  $O^2/дм^3$  взимку та 10,4  $O^2/дм^3$  – влітку. Ці показники дають підставу вважати, що води Боржави відносяться до категорії чистих вод за вмістом кисню.

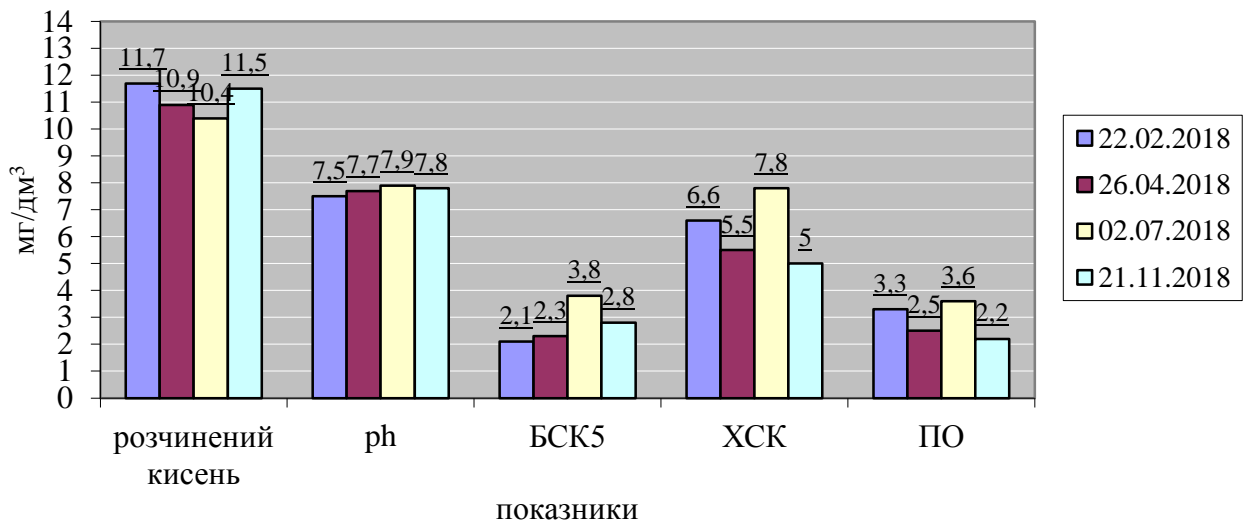
Показники рН у водах Боржави за 2018 рік становили 7,5-7,9 і не виходили за рибогосподарські нормативи. Амплітуда коливання показника незначна – всього 0,4 одиниць, тому води річки можна віднести до слаболужних.

**Органічні речовини.** Хімічне споживання кисню (ХСК) – показник, який визначається як кількість кисню, яка необхідна для хімічного окислення в одиниці об'єму води органічних і мінеральних речовин. Раптове збільшення ХСК води, як правило, є наслідком забруднення її побутовими стоками. БСК<sub>5</sub> - важливий екологічний показник стану природних водойм. За високого вмісту органічних речовин у воді швидко розмножуються аеробні бактерії, для життєдіяльності яких необхідний кисень. Результати дослідження говорять про те, що показники БСК<sub>5</sub> та ХСК у водах Боржави

коливаються в межах 2,1-3,8 мг  $O^2/дм^3$  та 5-7,8 мг  $O^2/дм^3$  відповідно при нормативних ГДК<sub>рибгосп</sub> – 3 мг  $O^2/дм^3$  та 15 мг  $O^2/дм^3$ . Значення обох показників збільшуються саме у літній період під впливом поверхневого стоку з сільськогосподарських угідь.

Перманганатна окислюваність (ПО) – величина, яка характеризує наявність у воді органічних і неорганічних речовин, що легко окислюються (ГДК<sub>рибгосп</sub> 5 мг  $O^2/дм^3$ ). Коливання показника незначне – від 2,2 мг  $O^2/дм^3$  восени і до 3,6  $O^2/дм^3$  – влітку (див. діаграму).

### Діаграми сезонної мінливості певних гідрохімічних показників води річки Боржава



**Мінералізація води.** Мінералізація води є одним з важливих показників придатності річкових вод для водопостачання. Основна вимога до мінералізації води джерел питного водопостачання – показник не має перевищувати 1,0 г/дм<sup>3</sup>[4]. Загальна мінералізація води р. Боржава визначалася через сухий залишок і коливалася від 144 мг/дм<sup>3</sup> взимку до 172 мг/дм<sup>3</sup> – восени. Тобто ступінь мінералізації вод Боржави невисокий і води належать до помірно прісних (див. табл.1).

Таблиця 1

**Таблиця показників головних іонів та величини мінералізації вод р.Боржава**

Показник	Дата відбору проб води			
	22.02.2018	26.04.2018	02.07.2018	21.11.2018
Сухий залишок	144	157	165	172
Сульфати $SO_4^{2-}$	16,8	18,2	18,3	19,4
Хлориди $Cl^-$	8,4	10,3	6,3	7,3
Кальцій $Ca^{2+}$	28,1	30,1	36,1	38,1
Магній $Mg^{2+}$	9,7	8,5	9,7	9,4

Ми бачимо, що вказані іони мають переважно незначні сезонні коливання. Коливання показників головних іонів зумовлені процесами

вивітрювання гірських порід, часткою підземного стоку, окисненням біологічних речовин та господарською діяльністю людини.

**Біогенні речовини (сполуки азоту та фосфору).** Важливими показниками якості поверхневих є біогенні речовини, основними з яких є сполуки фосфору  $\text{PO}_4^{3-}$  та азоту ( $\text{NH}_4$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ). Дослідивши показники аналізів проб води річки Боржава можна сказати, що перевищення норм  $\text{ГДК}_{\text{рибгосп}}$  не спостерігалось, за винятком вмісту нітритів у водах Боржави за результатами відбору літніх проб (див. табл. 2.) Сезонна мінливість вмісту біогенних речовин у річці Боржава залежить від гідрологічного режиму, поверхневого стоку та надходження побутових стічних вод.

Таблиця 2

**Таблиця показників головних біогенних речовин у водах р. Боржава**

Показник	Дата відбору проб води				$\text{ГДК}_{\text{рибгосп}}$
	22.02.2018	26.04.2018	02.07.2018	21.11.2018	
$\text{NH}_4$	0,15	0,2	0,42	0,11	0,5
$\text{NO}_2^-$	0,06	0,07	0,1	0,06	0,08
$\text{NO}_3^-$	1,7	1,8	1,7	1,9	40
$\text{PO}_4^{3-}$	0,04	0,05	0,07	0,06	0,17

**Мікроелементи.** До основних мікроелементів які містяться у водах Боржави слід віднести: залізо загальне, марганець, мідь, хром і цинк.

Концентрації заліза загального ( $\text{Fe}_{\text{заг}}$ ) коливаються від  $0,19 \text{ мг/дм}^3$  до  $0,47 \text{ мг/дм}^3$  тобто вміст заліза загального у водах Боржави у 2018 році зафіксовано на рівні 3,8-9,4  $\text{ГДК}_{\text{рибгосп}}$ . Концентрація заліза має сезонну мінливість та залежить, в основному від природних чинників.(див. табл. 3)

Вміст марганцю (Mn) при нормі  $\text{ГДК}_{\text{рибгосп}} 0,01 \text{ мг/дм}^3$  протягом всього року у водах Боржави перевищував нормоване значення у 6-7 разів.

$\text{ГДК}_{\text{рибгосп}}$  цинку (Zn)  $0,01 \text{ мг/дм}^3$ . У водах Боржави вміст цинку не перевищував лише влітку.

Такий елемент як мідь (Cu), який є малопоширеним елементом при  $\text{ГДК}_{\text{рибгосп}} 0,001 \text{ мг/дм}^3$  протягом всього року у водах річки Боржава перевищував значення в середньому в 5 разів –  $0,005 \text{ мг/дм}^3$ .

Щодо хрому (Cr), то протягом всього року значення не перевищувало  $\text{ГДК}_{\text{рибгосп}} - 0,001 \text{ мг/дм}^3$ .

Таблиця 3

**Таблиця сезонної мінливості показників мікроелементів води річки Боржава**

Показник	Сезон			
	Зима	Весна	Літо	Осінь
$\text{Fe}_{\text{заг}}$	0,26	0,19	0,47	0,32
Mn	0,05	0,07	0,11	0,06
Zn	0,006	0,008	0,01	0,008
Cr	0,001	0,001	0,001	0,001
Cu	0,05	0,05	0,05	0,05

### **Специфічні речовини токсичної дії (СПАР та нафтопродукти).**

Нафтопродукти – органічні сполуки, отримані шляхом переробки нафти (автомобільне та дизельне паливо, гас, мастила, мазут). Концентрації нафтопродуктів мають сезонні коливання залежно від гідрологічних особливостей басейну річки і вони є одними з найнебезпечніших забруднювачів поверхневих вод [5]. Значення вмісту нафтопродуктів у водах Боржави протягом 2018 року не перевищувало 0,05 мг/дм<sup>3</sup>.

СПАР – синтетичні поверхнево активні речовини, до яких відносяться миючі, зволожуючі, дезінфікуючі засоби та інші препарати. СПАР надходять у поверхневі води з побутовими стічними водами. Показники СПАР у водах Боржави мали найбільше значення влітку – 0,09 мг/дм<sup>3</sup> при ГДК<sub>рибгосп</sub> 0,1 мг/дм<sup>3</sup>.

### **Висновок:**

Сезонна мінливість гідрохімічних показників якості вод річки Боржава зумовлена природними та антропогенними чинниками, серед яких провідними є: гідрологічні умови та режим живлення, геологічна будова та ґрунти; господарсько-побутові стоки, активне використання добрив та несанкціоновані сміттєзвалища на берегах річки, відповідно.

Середньорічні показники кисневого режиму та біогенних речовин не перевищують фонові значення. Коливання вмісту біогенних речовин пояснюються насамперед інтенсивним агровикористанням вод і, як наслідок, поверхневим стоком з сільськогосподарських земель та наявністю господарсько-побутових стоків з приватних домогосподарств. Натомість майже всі показники мікроелементів перевищують норму в середньому в 5-6 разів, що, в основному, зумовлено природними чинниками (геологічна будова, вилуговування, вивітрювання).

В підсумку можна стверджувати, що екологічний стан річки Боржава за гідрохімічними показниками в основному відповідає положенням Водної Рамкової Директиви, а води річки у 2018 році відносимо до 2-ого класу якості (добрий стан).

### **Список використаних джерел**

1. Вишневський В.І. Річки і водойми України. Стан і використання. – К.: Вінол, 2000. – 376 с.
2. Водний фонд Закарпатської області (поверхневі води). Довідкове видання. – Ужгород: Держводгосп України. Закарпатський облводгосп. 2007. – 35 с.
3. Каталог річок України. / Швець Г. І. — К.: Видавництво Академії наук Української РСР, 1957. — 192 с.
4. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксіюк О.П. та ін. – К.: Символ-Т, 1998. – 28с.
5. Басейнове управління водних ресурсів річки Тиса [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://buvrtysa.gov.ua/newsite/?page\\_id=18150](https://buvrtysa.gov.ua/newsite/?page_id=18150)

6. Горбачова Л. О. Часова однорідність характеристик водного стоку в басейні річки Боржава [Електронний ресурс] / Л. О. Горбачова, В. В. Бібік // Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту. - 2012. - Вип. 262. - С.177-188. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npundgi\\_2012\\_262\\_13](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npundgi_2012_262_13)