

Державний агроекологічний університет

**ВИКОРИСТАННЯ EICHORNIA CRASSIPES ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДНИХ  
СЕРЕДОВИЩ ВІД ПОЛЮТАНТІВ ТЕХНОГЕННОГО ПОХОДЖЕННЯ (ЗА  
РЕЗУЛЬТАТАМИ ФІЗИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ)**

Проблеми очищення побутових стоків населених пунктів є дуже актуальними. Традиційно застосовувані технології очищення стічних вод передбачають механічний поділ забруднених вод і штучне біологічне очищення їхньої рідкої фракції. Існуючі схеми очищення стічних вод, як правило, не цілком відповідають необхідним вимогам [1] тому, недоочищені після аеротенков і зовсім неочищені стоки вносять у водойми і підземні води органічні речовини, сполуки фосфору, азоту, сірки, важких металів і ін. у концентраціях, небезпечних для водних екосистем і здоров'я людини, що контактує чи споживає забруднені води [3; 4].

Способи доочищення поверхневих стоків передбачають витримування їх у біоставках-відстійниках, у яких концентрація забрудників протягом певного періоду часу знижується за рахунок природного процесу самоочищення, що здійснюється мікроорганізмами, водоростями і вищими водними рослинами (ВВР) [3; 4].

Вища водяна рослинність регулює якість води не тільки завдяки фільтраційним властивостям. Здатність вищих рослин до нагромадження, утилізації, трансформації багатьох речовин робить їх незамінними в загальному процесі самоочищення водойм, тому доцільним можна вважати використання для інтенсифікації процесу очищення побутових стоків культури вищої водної рослинності, яка здатна до швидкого росту й інтенсивного поглинання з водного середовища практично всіх біогенних елементів і їхніх сполук. Даним вимогам цілком відповідає тропічна квіткова рослина - ейхорнія (водний гіацинт) - представник вищої водної рослинності. Ботанічна назва - *Eichornia crassipes* родини Pontederiaciaceae - Ейхорнія (водний гіацинт). Водна плаваюча рослина, надводна частина складається з укороченого стебла з розеткою овальних листів, квітка нагадує гіацинт. У воду звисає сильно розвинута розетка підводних коренів, опущених війками [3; 4; 6].

В кліматичних умовах Житомирського Полісся період вегетації Ейхорнії може продовжуватися від 4 до 7 місяців. В осінній період, при досягненні середньої температури води нижче 14°, водний гіацинт може переносити зниження температури до 6° у нічні години і при цьому виглядає цілком життєздатним. Однак приріст маси рослини припиняється. В зимові періоди розсаду рослин доцільно зберігати у теплицях.

Для дослідження інтенсивності роботи рослин були проведені досліди. Зокрема, було підготовлено 3 штучні водойми ємністю 0,5 м<sup>3</sup> і площею водної поверхні 50 см<sup>2</sup>. Водойми наповнялися стічною водою до очищення і в них висаджувалися 10 рослин середнього розміру для дослідження динаміки їх росту і визначення ступеня очищення стічної води. Через кожні сім днів вода у водоймі замінювалася і рослини, що вирости протягом тижня, вилучалися. При цьому постійно контролювалася якість води до і після її очищення рослинами, а також зміни їхньої кількості і стану. Дані дослідження якісного стану води визначалися Житомирською міською лабораторією Санітарно-епідемічної станції, акредитованої Держстандартом України.

Результати досліджень показали, що за часом перебування рослин у водному середовищі відбувається розвиток його надводної та підводної частин. Очевидним є те, що збільшується шар контакту води і рослин, а за рахунок розростання площа контакту рослин з водою зростає. Приріст рослин склав 2 — 3 штуки у тиждень на одиницю розсади в штучній водоймі. Ці дані приведені в табл. 1.

## 1. Динаміка росту рослин Ейхорнії

Вік рослин, місяців	1	2	3	4
Висота надводної частини рослин, см	8-15	15-25	20-28	25-35
Довжина підводної частини рослин, см	10-18	20-25	30-40	30-40
Кількість молодих пагонів, штук за місяць	2-6	8-10	10-12	12-17

У період вегетації, нарощуючи зелену масу, ейхорнія видаляє з розчину численні інгредієнти, тому одночасно контролювалася якість стічної води, визначався ступінь її очищення з застосуванням ейхорнії. Одним з основних показників у даній технології є динаміка очищення, тобто здатність рослин у визначених умовах (температура стоків і повітря, освітленість, довгота дня, концентрація інгредієнтів) з визначеною швидкістю видаляти інгредієнти з різних стоків за одиницю часу, у даному випадку за тиждень.

## 2. Поглинання різних інгредієнтів і сполук ейхонією по місяцях у залежності від суми активних температур у середовищі існування рослини

Показник	Місяць та сума активних температур за період проведення дослідів											
	Квітень/ 57,75°C		Травень/ 66,25°C		Червень/ 86,5°C		Липень/ 100,75°C		Серпень/ 85,75°C		Вересень/ 79,0°C	
	початкова	кінцева	початкова	кінцева	початкова	кінцева	початкова	кінцева	початкова	кінцева	початкова	кінцева
Зважені речовини, мг/л	107	93	123	80	91	50	90	38	111	58	92	41
Водневий показник	6,6	7,2	6,1	6,6	7,1	7,6	6,1	6,8	6,2	6,7	6,5	7,2
ХСК, мгО <sub>2</sub> /л	391	376	365	310	421	243	501	183	384	139, 0	381	237
БСК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /л	84,6	79	98	69	117	38	120	36	102	35	85,7	28
NH <sub>4</sub> , мг/л	33,7	30	37	20	41	3	41	9	39	12	30	0,3
Хлориди, мг/л	346	296	333	277	359	288	394	308	386	308	405	329
Фосфати, мг/л	8,1	8,0	5,7	2,6	6,6	1,7	8,4	1,62	5,4	2,3	8,2	2,02
Залізо загальне, мг/л	0,21	0,14	3,0	1,8	1,1	1,6	0,2	н.ч.м.	0,1	0,05	0,2	н.ч.м.
СПАР, мг/л	2,11	1,7	1,4	0,8	2,9	1,2	2,3	0,75	1,2	0,4	0,6	н.ч.м.
Сульфати, мг/л	523	450	601	337	691	366	631	353	581	261	672	349

Примітка: ХСК – хімічне споживання кисню; БСК<sub>5</sub> – біологічне споживання кисню; СПАР – синтетичні поверхнево-активні речовини; н.ч.м. – нижче чутливості методу.

Особливість властивостей дії ейхорнії в тому, що при очищенні стоків ця рослина розкладає органічні нечистоти, домішки вод тощо на прості елементи з великою швидкістю і засвоює їх як харчування. Чим брудніше водойма, тим швидше гіацинт росте і розмножується.

Активність вегетаційних процесів у рослинах зростає з підвищенням концентрації різних інгредієнтів, освітленості, тривалості світлового дня, отже і інтенсивність очищення стоків міняється в залежності від цих факторів.

Застосування даного способу при очищенні побутових стічних вод дозволяє створити систему при якій процес очищення може протікати цілий рік, тому що рослини за певних умов можуть функціонувати й в осінньо-зимовий період. Ступінь доочищення стічних вод після біоставків із ВВР відповідають вимогам до якості води.

Варто відзначити, що такий комплексний підхід до рішення екологічних задач дозволяє впровадити технологію, що робить мінімальне екологічне навантаження на навколишнє середовище. Промислові можливості водного гіацинта здатні лише за кілька тижнів він здатний привести у відповідність із санітарними нормами стан міських ставків, водойм у зонах відпочинку і купання городян.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Якубовський К.Б., Гриб И.В., Таран О.Н., Ткачук Н.Г. Безотходная технология доочистки производственных и хозяйственных сточных вод с участием высших водных растений. – 1990. – 138 с. Деп. в ВИНТИ, № 2448-В80.
2. Величко І.М. Зелені трудівниці водойм. Цікаве про водорості./ Відп. Ред. М.І. Кузьменко. – К. Наук.думка, 1984.
3. Н.Токарева. Известия науки: Эйхорния – укротительница гептила. “Экология и жизнь”, № 4, 1999.
4. Рыженко Б.Ф. Эйхорния – кому мы обязаны нефтью и газом. «Кавказская здравница», 1991 г.
5. Добролюбова П. Дайджест прессы: «Амазонская эйхорния набросилась на «свинские» отходы, словно голодная акула. «Вечерний Новосибирск» 24.02.2000.
6. Жизнь растений. В 6-ти томах./ Гл. ред. ак. Тахтаджян А.Л. Т. 6. Цветковые растения/ Под ред. Тахтаджяна А.Л. - М.: “Просвещение”, 1982.- 543 с.