



Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Шосткинський інститут Сумського державного університету
Центральний науково-дослідний інститут
озброєння та військової техніки Збройних сил України
Державне підприємство
«Державний науково-дослідний інститут хімічних продуктів»
Виконавчий комітет Шосткинської міської ради
Казенне підприємство «Шосткинський казенний завод «Імпульс»
Казенне підприємство «Шосткинський казенний завод «Зірка»

ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ: НАУКА, ЕКОНОМІКА ТА ВИРОБНИЦТВО

МАТЕРІАЛИ
III Міжнародної
науково-практичної конференції
(м. Шостка, 23-25 листопада 2016 року)



УДК [579:582.26/.27+582.6/.9]:581.131(28)

ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ВОДЯНИМ ГІАЦИНТОМ**О.В. Драч, О.О. Богачов**Конотопський інститут Сумського державного університету
41600, м. Конотоп, просп. Миру, 24
1-00@ukr.net

Для очищення промислових та стічних вод застосовують різноманітні методи, такі як механічні, хімічні, фізико-хімічні, та біологічні. В даній роботі представлений біологічний метод очищення за допомогою рослини ейхорнії, або водяний гіацинт.

У роботі увага зосереджується на ефективності застосування водяного гіацинту на території України, зокрема Сумської області, та шляхи подальшого її застосування. Після основного напрямку, тобто очищення, рослину можна повторно використати для переробки її в біодобавки, силос, та отримати чудове органічне добриво.

Даний метод дозволяє очищати малі форми стічних вод для сіл, ферм, атомних електростанцій, автомийок, нафтопереробних заводів, забруднень болотистих, низинних територій, ставків від будь-яких нафтопродуктів, отруйних речовин, ракетного палива, важких металів, аміаку, радіонуклідів, фосфорних та азотовмісних речовин, бактеріального забруднення.

Виростаючи в забрудненій водоймі, водяний гіацинт абсорбує, окислює та розщеплює зі стоків азот, аміак, сірководень, калій, фосфор, сірку, марганець, сульфати, залізо, нікель та ртуть на продукти розкладу та детоксикацію отрути. Це відбувається за рахунок виділення кореневою системою симулянтів та інгібіторів росту вуглецево-окисних бактерій. При чому чим вищий рівень забруднення, тим краще себе буде почувати рослина, приріст в масі ейхорнії за добу складає до 12 кг/добу з одного м².

Очищення відбувається в результаті діяльності бактерій-симбіонтів (хемотрофних та фототрофних), активно акумулюючи іони металів нікелю, миш'яку, міді, цинку, свинцю, кадмію, та відновлюють їх до металевого стану.

Вміст розчиненого кисню в воді збільшується після очищення з 0,1 до 2,4 мг/л. За допомогою вироблення кисню водяний гіацинт розщеплює хімічні забруднення, покращуючи якість очищеного стоку за показникам БСК (зі 150 до 20-30 мг/л), ХСК (з 300 до 30 мг/л). Але однією з основних переваг є те, що при очищенні знищується кишкова паличка. Також, в свою чергу пригнічується життєзабезпечення личинок кровопивчих комах, при займанні великих площ рослиною. При використанні ейхорнії в незначній мірі вплив на кількість личинок в водоймах буде мінімальним.

Також рослину після її використання при очищенні можна повторно використати, тобто відпрацьована маса даної рослини буде йти на переробку для добрива, корму, чи вітамінних добавок в сирому чи сухому вигляді. Зелена маса ейхорнії, після проведення хімічної експертизи гранулюється, піддаючи сиру масу температурній дезінфекції, при цьому вбиваючи в кореневій системі решту фауни. Основна маса продукту виробляється у вигляді кормової муки, котра розфасовується в мішки.

Сприятливим кліматом для протікання процесу очищення стічних вод рослиною є розміщення комплексного очисного обладнання з температурою від 16°C, та прогрівання води вище 20°C. Та при температурі менше 8°C водяний гіацинт сповільнює здатність очищення, після чого повністю гине. Відмирання рослини є однією з головних переваг, так як в умовах України рослина не зможе мимовільно розмножуватись заволодіваючи всією територією її проростання.

Ейхорнію можна використовувати на водоймах з майже будь-якою концентрацією забруднюючих речовин. Нижче наведена таблиця 1 допустимих концентрацій в стоках, очищувальних за допомогою водяного гіацинту.

Таблиця 1- Допустима концентрація речовин в стоках.

Речовина	Концентрація
Хімічне споживання кисню (ХСК), мгО ₂ /л	до 900
Біологічне споживання кисню (БСК),мгО ₂ /л	до 400
NH ₃ (аміак), мг/л	до 60
Фосфати, мг/л	до 18
Залізо, мг/л	до 22
Лужність, мг/л	до 17
СПАР, мг/л	до 14
Сульфіди, мг/л	до 21
Нафтопродукти, мг/л	до 25
Феноли, мг/л	до 340

Пропонується модульно-розбірний комплекс сезонного очищення стоків малої (до 480 м³/добу) продуктивності, модульно-стаціонарний збірної конструкції (до 2200 м³/добу), чеково-стаціонарний (до 24000 м³/добу) або у відповідності до технічного завдання.

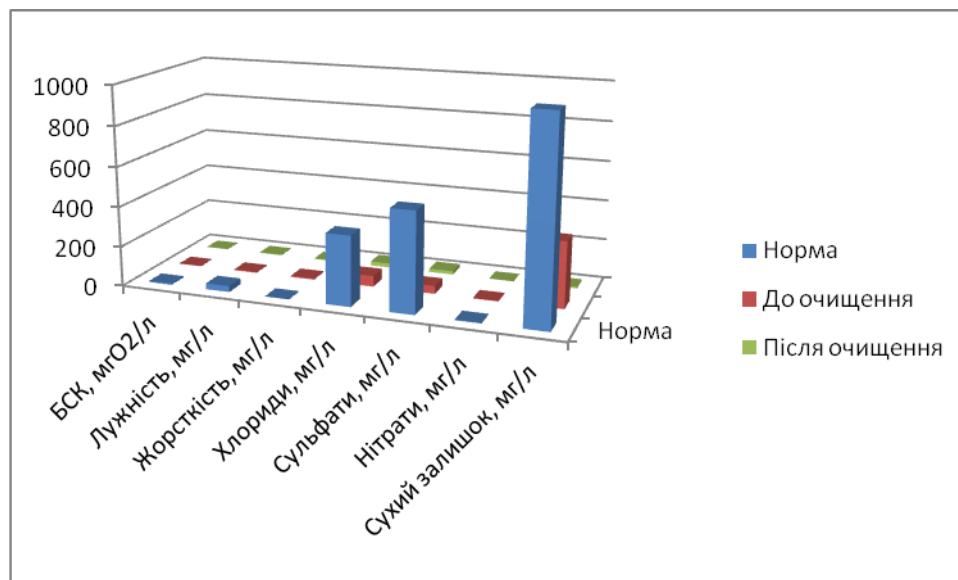
Добре поїдають водяний гіацинт нутрії; з риб це є коропи, сазани, білий амур, та інші рослиноїдні риби. В поєднанні з донним мулом при переробці гіацинту можна отримати органічні та органо-мінеральні добрива та гумус. Також з неї можна отримувати чудове органічне добриво для вирощування грибів.

Нами було отримано дані щодо показників складу та властивостей води р.Єзуч. В котрих вказано рівень забруднень до скиду стоків та після. Нижче приведений протокол дослідження поверхневих водоймищ, та стічних вод.

У створі вище водозабору м. Конотоп значення деяких показників перевищують ГДК (СанПіН №4630-88), а саме по: ХСК – 1,4 ГДК, БСК5 – 1,1 ГДК, залізу загальному – 1,1 ГДК. У створі нижче м. Конотоп спостерігалися перевищення ГДК по: ХСК – 1,3 ГДК, залізу загальному – 1,2 ГДК, рівень аміаку перевищений на 3,05 мг/л . Кисневий режим річки у створі нижче водозабору незадовільний, вміст розчиненого кисню у створі вище знаходився у межах 10,3-10,6 мгО₂/дм³, нижче становить 0,08 мгО₂/дм³, що не відповідає нормам. Кольоровість води в річці Єзуч перевищувала ГДК 1,0 – 3,0 рази.

Таблиця 2-Показники ефективності очищення води за допомогою водяного гіацинту.

Контрольований показник	До очищення	Після очищення
БСК, мгО ₂ /л	1,68	0,78
Лужність, мг/л	4,40	3,67
Жорсткість, мг/л	5,80	3,63
Хлориди, мг/л	54,00	20,66
Сульфати, мг/л	40,10	17,23
Нітрати, мг/л	2,20	0,09



Гістограма 1- Показники результатів дослідження рівня забруднення.

На гістограмі зображено данні стосовно контрольних показників котрі вдалось отримати. Звісно, рівень деяких з показників таких як жорсткість води, не можливо остаточно наблизити якомога ближче до нормованих, але в свою чергу ейхорнія суттєво знизил рівень забруднення. В результаті дослідження нами було підтверджено очисні властивості рослини на території Конотопського району, в створі р.Єзуч.

Список літературних джерел:

1. Нормативы ПДК примесей в воде хозяйственного, питьевого и бытового назначения использования СанПиН 2.1.4.1074-01.
2. Schneiders I.A.H., Ribios J., Misrat M., Smith R.W. Eichhornia crassipes as biosorbent for heavy metal ions // Minerals Engineering. 1995. Vol. 8, № 9. P. 979–988. 8
3. Stratford H. Kay, William T. Haller, Leon A. Garrard. Effects of heavy metals on water hyacinths (Eichhornia crassipes (Mart.) Solms) // Aquatic Toxicology. May 1984. Vol. 5, iss. 2. P. 117–128.
4. Гудков, А. Г. Биологическая очистка городских сточных вод / А. Г. Гудков. — Вологда: ВоГТУ, 2002. 127 с.