

Danish scientific journal
DSJ 

№41/2020

ISSN 3375-2389

Vol.2

The journal publishes materials on the most significant issues of our time. Articles sent for publication can be written in any language, as independent experts in different scientific and linguistic areas are involved.

The international scientific journal “Danish Scientific Journal” is focused on the international audience. Authors living in different countries have an opportunity to exchange knowledge and experience.

The main objective of the journal is the connection between science and society. Scientists in different areas of activity have an opportunity to publish their materials. Publishing a scientific article in the journal is your chance to contribute invaluable to the development of science.

Editor in chief – Lene Larsen, Københavns Universitet

Secretary – Sofie Atting

- Charlotte Casparsen – Syddansk Erhvervsakademi, Denmark
- Rasmus Jørgensen – University of Southern Denmark, Denmark
- Claus Jensen – Københavns Universitet, Denmark
- Benjamin Hove – Uddannelsescenter Holstebro, Denmark
- William Witten – Iowa State University, USA
- Samuel Taylor – Florida State University, USA
- Anie Ludwig – Universität Mannheim, Germany
- Javier Neziraj – Universidade da Coruña, Spain
- Andreas Bøhler – Harstad University College, Norway
- Line Haslum – Sodertorns University College, Sweden
- Daehoy Park – Chung Ang University, South Korea
- Mohit Gupta – University of Calcutta, India
- Vojtech Hanus – Polytechnic College in Jihlava, Czech Republic
- Agnieszka Wyszynska – Szczecin University, Poland

Also in the work of the editorial board are involved independent experts

1000 copies

Danish Scientific Journal (DSJ)

Istedgade 104 1650 København V Denmark

email: publishing@danish-journal.com

site: <http://www.danish-journal.com>

CONTENT

AGRICULTURAL SCIENCES

**Marchenko T., Borovik V.,
Lavrynenko Y., Klubuk V.**

MANIFESTATION AND VARIABILITY OF THE SIGN
"NUMBER OF BEANS ON PRODUCTIVE NODES OF
PLANTS" IN HYBRIDS AND VARIETIES OF DIFFERENT
GROUPS OF MATURITY 3

Gilmiyarova E.

MODERNIZED CONSTRUCTION OF THE PENOIZOL
GENERATOR REACTOR 7

EARTH SCIENCES

**Rybalova O., Bryhada O., Ilinskyi O.,
Bondarenko O., Zolotarova S.**

PHYTOREMEDIATION METHODS FOR WASTEWATER
TREATMENT 10

ECONOMIC SCIENCES

Gorbacheva T.

RISK AND TIME STRUCTURE OF INTEREST RATE 13

Burdeha K.

COVID-19: THE IMPACT OF THE PANDEMIC ON
UKRAINIAN AGRICULTURAL SECTOR 15

Hryshchuk Ye.

MODELS OF TAX CONSULTING AND THEIR
ADAPTATION TO MODERN DOMESTIC
CONDITIONS 18

Kovaleva I.

ASSESSMENT OF THE DEVELOPMENT OF THE DAIRY
SUB COMPLEX OF THE REGIONAL AGRO-INDUSTRIAL
COMPLEX IN THE CONDITIONS OF TERRITORIAL
PRODUCTION LOCALIZATION: CONCEPTUAL AND
METHODOLOGICAL ASPECT 21

Trush U.

MONITORING IN THE PRODUCT QUALITY
MANAGEMENT SYSTEM (HACCP): SYSTEM DESIGN,
INSTALLATION, ROLE AND RESPONSIBILITY OF
PERSONNEL 26

HISTORICAL SCIENCES

Vasylchenko O.

ADAPTATION OF RESETTLERS IN THE FAR EAST OF
RUSSIA IN THE LATE XIX - EARLY XX CENTURY:
DEMOGRAPHIC ASPECT 29

JURISPRUDENCE

Kuznetsova N., Valiullin A.

PROBLEMS OF CIVIL PROCEEDINGS IN RUSSIA IN THE
SPHERE OF ENSURING THE PROTECTION OF THE
RIGHTS OF CITIZENS LIVING IN EMERGENCY HOUSING
AND UNSUITABLE FOR LIVING 32

Dovban I.

INTERNATIONAL LEVEL OF LEGAL REGULATION FOR
THE PREVENTION OF CRIMES COMMITTING BY
PUBLIC SERVANTS 36

Dubrovina M., Kombarova E.

REGIME OF SOCIAL ISOLATION - CONSTITUTIONAL
LEGAL REGIME IN THE RUSSIAN FEDERATION 41

Khakonova I., Shadzhe M., Khasanova S.

QUESTIONS OF THEORY AND PRACTICE TESTAMENT
IN EMERGENCY CIRCUMSTANCES 47

PHILOSOPHICAL SCIENCES

Kuznetsov N.

THE "SOURCE AND SECRET" OF SOCIAL SCIENCE? 49

POLITICAL SCIENCES

Semenov V.

TYOLOGY OF THE CONFIGURATION OF ECONOMIC
SPACE AS A PREREQUISITE FOR THE FORMATION OF A
POLITICAL REGIME 52

EARTH SCIENCES

PHYTOREMEDIATION METHODS FOR WASTEWATER TREATMENT

Rybalova O.,

*National University of Civil Defence of Ukraine
Associate Professor, PhD, Associate Professor*

Bryhada O.,

*National University of Civil Defence of Ukraine
Associate Professor, PhD, Associate Professor*

Plinskyi O.,

*National University of Civil Defence of Ukraine
PhD, lecturer*

Bondarenko O.,

*National University of Civil Defence of Ukraine
lecturer*

Zolotarova S.

*National University of Civil Defence of Ukraine
Student*

МЕТОДИ ФІТОРЕМЕДІАЦІЇ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Рибалова О.В.,

*Національний університет цивільного захисту України,
доцент, канд. техн. наук, доцент,*

Бригада О.В.,

*Національний університет цивільного захисту України,
доцент, канд. техн. наук, доцент*

Гльїнський О.В.,

*Національний університет цивільного захисту України,
канд. біол. наук, викладач*

Бондаренко О.О.,

*викладач
Національний університет цивільного захисту України*

Золотарьова С.О.

*Національний університет цивільного захисту України,
студентка*

Abstract

Recent studies show that phytoremediation is one of the most promising methods of wastewater treatment, as it allows you to naturally remove and significantly reduce pollutants that enter surface waters. The processes of phytoremediation with the use of higher aquatic plants are investigated in the work. The use of natural methods of surface wastewater treatment can significantly reduce the anthropogenic pressure on water bodies.

Анотація

Дослідження останніх років показують, що фіторемерація є одним із найперспективніших методів очищення стічних вод, бо дозволяє природним шляхом видалити та істотно знизити забруднюючі речовини, які потрапляють у поверхневі води. В роботі досліджено процеси фіторемерації із застосуванням вищих водних рослин. Використання природних методів очищення поверхневих стічних вод дозволяє значно зменшити антропогенний тиск на водні об'єкти.

Keywords: water bodies, wastewater, natural methods of treatment, phytoremediation processes

Ключові слова: водні об'єкти, стічні води, природні методи очищення, процеси фіторемерації

На сьогодні забруднення гідросфери – це одна із найважливіших проблем людства. Однією з найефективніших та найвигідніших технологій очищення стічних вод є фіторемерація. Принцип фіторемерації ґрунтується на здатності рослин поглинати шкідливі речовини із ґрунту, поверхневих і ґрунтових вод. Використовують різні види рослин, які здатні накопичувати і руйнувати забруднюючі речовини. У системах фіторемерації для очищення

стічних вод використовують вищі водні рослини, наприклад, очерет, айр, комиш.

Перевагою використання рослин в природних методах очищення стічних вод є їх здатність вбирати в себе забруднюючі речовини, в тому числі важкі метали.

У водній екосистемі вищі водні рослини (ВВР) виконують важливі природоохоронні функції:

– створення заростями макрофітів (особливо очерету) фітофільтраційного бар'єру на шляху завиблих речовин різноманітного походження, які потрапляють до водотоків чи водойм разом з сільськогосподарськими, промисловими та побутовими стічними водами;

– поглинання і накопичування з водного середовища речовин різноманітного походження (органічні, мінеральні);

– знезараження водного середовища,

– участь у процесах самоочищення, які відбуваються у водному середовищі.

Рослини не тільки споживають речовини розчинені у воді, а і являються субстратом для розвитку різноманітної мікрофлори, яка знешкоджує значну частку забруднень, що надходить разом з поверхневим стоком у природні водні об'єкти і таким чином сприяють покращанню якісного складу води [1].

Якість води регулюється не тільки завдяки фільтраційним властивостям ВВР, але і їхньої здатності поглинати речовини розчинені у воді. Причому глибина занурення ВВР і концентрація споживних елементів істотно впливає на інтенсивність поглинання органічних і мінеральних речовин. У результаті сорбції біогенних речовин і насичення води водойми розчинним киснем, який виділяють ВВР у процесі життєдіяльності, макрофіти дозволяють запобігати масовому розвитку синьо-зелених водоростей і борються з "цвітінням" водойм. Коренева система ВВР виділяє речовини бактерицидної дії – фітонциди, у результаті чого відбувається знезараження водойми, за рахунок зниження кількості патогенних бактерій, які надходять зі стічними водами [2, 3].

Для більшості макрофітів відзначена висока швидкість поглинання марганцю, хрому, цинку і більш низька для заліза, міді, нікелю, свинцю. ВВР здатні здійснювати детоксикацію різних шкідливих речовин, які скидаються у водойми, в тому числі пестицидів. Токсичні речовини, які поглинаються рослинами інактивуються, проходячи різноманітні хімічні перетворення, а потім разом з наземною фітомасою видаляються з водойм.

Макрофіти сприяють також очищенню поверхневих вод від добрив, які змиваються з сільськогосподарських ланів, і здатні акумулювати радіоактивні елементи, такі, як радій, торій, уран, церій, стронцій.

З великої кількості макрофітів, частіше за все для очищення стічних вод використовують очерет звичайний (*Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud.), рогази вузьколистий (*Typha angustifolia* L.) та широколистий (*Typha latifolia* L.), комиш озерний (*Scirpus lacustris* L.) та деякі інші види. За даними дослідників 1 га заростей очерета звичайного за вегетаційний період можуть вилучати з води до 450 кг N, 180 кг P, 220 кг K, 330 кг Cl⁻ [4].

Крім того, повітряно-водні мактофіти (очерет, рогіз, комиш та інші) покращують газовий режим болотних та затоплених водою ґрунтів. В збагаченому киснем середовище біля тонких коренів у ве-

ликій кількості розвиваються ризосферні мікроорганізми, які беруть участь у процесах аеробної деструкції органічних речовин, що накопичуються в мулових відкладеннях і сприяють переведенню речовин у доступні для засвоєння рослинами форми. Таким чином, завдяки ВВР активізуються процеси самоочищення та відбувається циркуляція повітря в донних відкладеннях [4].

Вищі водні рослини, які використовують у цих системах очищення повинні не тільки приймати участь у поглинанні забруднюючих речовин, але й відповідати умовам роботи очисних споруд і забезпечувати автономний режим роботи систем очищення на протязі всього року. Вони повинні забезпечувати надходження водного потоку у нижні прошарки фільтруючої товщі, витримувати коливання якісного складу стічної води, не залежати від об'ємів їх подачі. Всім цим вимогам відповідають рослини, які частіше за все використовують у таких системах очищення – очерет, рогіз та комиш.

Особливо велику роль в системах очищення відіграє очерет звичайний. Він має високі адаптивні властивості і здатний проростати в дуже забруднених промисловими стічними водами водоймах [4]. В водному середовищі очерет видаляє з води такі сполуки, як феноли, нафтоли, анілін та інші органічні речовини [5]. Питоме поглинання мінеральних речовин досягає (г на 1 г сухої маси): кальцію – 3,95, калію – 10,3, натрію – 6,3, кремнію – 12,6, цинку – 50, марганцю – 1,2, бору – 14,6 [6].

В даний час такі системи та споруди типу Constructed Wetlands (CW), у основі яких лежить природний процес самоочищення, широко розповсюджені в більшості країн світу [7]. Так, системи очищення шахтних вод на плантаціях очерету, комишу використовуються в країнах Америки. Ведуться дослідження можливості очищення та видалення металів із води металургійної промисловості. Успішно впроваджують Constructed Wetlands для очищення господарсько-побутових стічних вод в Нідерландах, Японії, Китаї, для очищення забрудненого поверхневого стоку в Норвегії, Австралії, та в інших країнах. Стійкість очерету до дії великої концентрації забруднень дозволила досить успішно використовувати його для очищення стічних вод комплексів з розведення свиней у Великобританії.

В Україні очисні споруди типу Constructed Wetlands використовуються під назвою біоінженерні очисні споруди (БІС) [6] та біоплато [8]. Принцип роботи споруди такого типу заснований на використанні природного процесу самоочищення, який протікає в товщі, що фільтрує та є субстратом для формування біогеоценозів вищих водних рослин.

На даний час розроблені декілька типів БІС для різних умов очищення та різні види біоплато. З успіхом використовують споруди з вищими водними рослинами для доочищення стічних вод після традиційних очисних споруд

З іншого боку, є деякі обмеження щодо системи фіторемедіації. У їх числі: спосіб витрачає багато часу. Фіторемедіація є довгим процесом, і займає, як мінімум пару сезонів.

Характеристика різних технологій фітореMediaції.

Ботанічні майданчики – мілководні акваторії із заростями вищих водних рослин (ВВР), площею від декількох гектарів, які створюються на спеціальних територіях. Особливостями цієї технології є те, що її будівництво не потребує великих економічних затрат, майданчики працюють довгі роки з мінімальними витратами на їх експлуатацію (очищення відбувається безперервно за рахунок існуючого природного біоценозу).

Біоінженерні споруди об'єднують в собі основні елементи споруд ґрунтового очищення із гідробіоценозами біоплато або ставків з посадкою ВВР. Відмінною рисою цих споруд є сформований штучно біоценоз. Основні переваги даного методу – високі та стабільні показники очищення води протягом року, можливість застосування територіях з різними кліматичними умовами. Але дана технологія потребує капітальних витрат на будівництво споруд.

Біоплато складається з одного або кількох фільтраційних і поверхневих блоків, розташованих на місцевості таким чином, щоб забезпечити самопливний потік води, яка очищується. До складу біоплато можуть входити сплановані за нахилом місцевості майданчики (штучні), засаджені ВВР і природні ділянки, вкриті ВВР. Перевагами цієї технології є те, що можливість регулювати глибину водного потоку забезпечує придатні умови для очищення стічних вод. Недоліки – сезонність роботи, є імовірність промерзання споруди у зимовий період.

Комбінування попередніх технологій залежить від умов створення споруд фітореMediaції [9].

ВИСНОВКИ. Отже, можна стверджувати, що фітореMediaція має суттєві переваги перед традиційними технологіями водоочищення. Але для повної реалізації їх можливостей необхідно проводити додаткові дослідження щодо вибору певної технології фітореMediaції перед самим проектуванням очисних споруд. Також потрібно використовувати інформацію різного фахового спрямування: еколо-

гічну, біологічну, містобудівну, соціальну та економічну. Тому необхідним є проведення дослідження, що стосується розробки методичного підходу, який дозволить урахувати дану інформацію при виборі кращої технології фітореMediaції для впровадження в населеному пункті.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Sustainable livestock wastewater treatment via phytoremediation: Current status and future perspectives. *Bioresource Technology*. Volume 315, November 2020, 123809. HaoHu, XiangLi, ShaohuaWu, ChunpingYang. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2020.123809>
2. Кроткевич П.Г. Роль растений в охране водоемов. М.: Наука, 1982, 64 с.
3. Лукина Л.Ф., Смирнова Н.Н. Физиология высших водных растений. Киев, Наукова думка, 1988, 186 с.
4. Морозов Н.В. Использование макрофитов для очистки стока сельскохозяйственных угодий. *Водные ресурсы*, М., Наука, №3, 1984, с. 131-141.
5. Кроткевич П.Г. К вопросу использования водоохранноочистных свойств тростника обыкновенного // *Вод. ресурсы*. – 1976. № 5. – С. 198-204
6. Яковлева Л.И, Магмедов В.Г. и др. // Патент України N 7708. Спосіб біологічної очистки стічних вод від сполук азоту та сульфатів. 1995 р.
7. Wilson John T. In situ bioremediation as a groundwater remediation technique. *Ground Water Monit. Rev.*, 1986, 6, N 4, P. 56-64.
8. Коцарь Е.М. Инженерные сооружения типа «биолато» как блок доочистки и водоотведения с неканализованных территорий: Тез. докл. междунар. конф. «AQUATERRA», Санкт-Петербург, 1999. - С. 72-73.
9. Treatment of dairy industry wastewater by combined aerated electrocoagulation and phytoremediation process. *Chemosphere* Volume 253, August 2020, 126652. IJ.Akansha, P.V.Nidheesh, AshithaGopinath, K.V.Anupama, M.Suresh Kumar. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.126652>