

Міністерство освіти і науки України

Одеська національна академія харчових технологій



ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Збірник тез доповідей

X Всеукраїнської науково-практичної
конференції молодих учених,
аспірантів і студентів

Одеса, 2019

Х Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Вода в харчовій промисловості»: Збірник тез доповідей Х Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів. 21 – 22 березня 2019 р., Одеса, ОНАХТ. - Одеса: ОНАХТ, 2019. – 153 с.

У збірнику матеріалів конференції наведені матеріали наукових досліджень у сфері використання води на підприємствах галузі, оцінки її якості та можливого впливу на організм людини.

Матеріали призначені для наукових, інженерно-технічних робітників, аспірантів, студентів, спеціалістів цехів та заводів, які працюють в харчовій промисловості та водних господарствах.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.

Рекомендовано до видавництва Вченою радою Одеської національної академії харчових технологій.

За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
д-ра техн. наук, професора Єгорова Б.В.

Щиро вітаю учасників науково-практичної конференції «Вода в харчовій промисловості», що проводиться в нашій Академії вже десятий раз, саме в дні, коли весь світ відзначає День Води (Всесвітній День водних ресурсів)!

Сьогодні ставить проблеми водопостачання, поліпшення якості води та зменшення забруднення джерел водопостачання – у комплексі з очевидними для всіх змінами клімату і виснаженням ресурсів планети – серед найважливіших викликів, що потребують безвідкладного рішення для забезпечення продовольчої безпеки та сталого розвитку людства.

Символічно, що девізом Всесвітнього Дня Води в цьому році є «Leaving no one behind» – Ніхто не забутий». Адже мета сталого розвитку (SDG 6) полягає в тому, щоб гарантувати доступність і стабільне управління водою для усіх вже до 2030 року. Наша конференція також має сприяти рішенню цих завдань, адже вона дає можливість спілкування, обміну досвідом та ідеями, справді відкриває нові шляхи вирішення такої цікавої, важливої та актуальної проблеми як пошук оптимальних шляхів забезпечення населення якісною водою, якісними продуктами харчування, приготовленими лише на такій воді, та якісними перспективами створення продовольчої безпеки країни в цілому.

Для того, щоб долучитися до здійснення таких високих цілей, необхідно безперервно готувати кваліфіковані кадри, які здатні стати лідерами у вирішенні цих болючих питань вже сьогодні та на перспективу.

В роботах учасників конференції – а це не лише студенти, але й їх викладачі, одні з кращих науковців та виробників харчової та водної галузей нашої країни – є досить цікаві пропозиції та висвітлення нових шляхів рішення проблем регіону та країни. Отже, вони також можуть стати своєрідним посібником для студентів та випускників нашої академії, сприяти покращенню кваліфікації фахівців нашої галузі. Тому, що продовольча безпека нашої країни, світу в цілому і кожного з нас неможлива без води.

Бажаю всім учасникам конференції плідної роботи, генерації нових ідей та пошуку шляхів їх рішення!

Заступник голови оргкомітету, проректор з наукової роботи
Одеської національної академії харчових технологій
кандидат технічних наук, доцент Н. М. Поварова

ДЕНІТРИФІКАЦІЯ ПИТНОЇ ВОДИ

Псахис Б. И., Псахис І. Б.

ДП «НТЦ “Водообробка” Фізико-хімічного інституту
ім. О.В. Богатського НАН України», м. Одеса

Вміст нітритів в рослинах та питній воді є потенційно небезпечним для здоров'я людини та тварин. Нітрити викликають отруєння, пов'язані з порушенням обміну речовин та біострумів головного мозку, зниженням активності деяких ферментів, що призводить до змін нормального газообміну у тканинах та супроводжується зниженням працездатності, іншими функціональними змінами. Особливо небезпечні нітрити, які вступають у взаємодію з амінами та утворюють нітрозаміни, котрим властива висока канцерогенність [1, 2, 7].

Метою роботи було визначення видового складу бактерій роду *Bacillus*, які виявляються у питній воді, та вивчення їх властивостей, виділення денітрифікуючих мікроорганізмів та визначення їх здатності до утилізації нітритів.

Матеріали і методи. Експериментальна частина роботи виконана в бактеріологічній лабораторії ДП «НТЦ “Водообробка” Фізико-хімічного інституту ім. О.В. Богатського НАН України».

Об'єкти дослідження: річкова вода; вода після первинного очищення (піщаний фільтр); вода після первинного та повторного хлорування. Матеріалом дослідження слугували 58 штамів бактерій, 16 з них – бактерії роду *Bacillus*.

Якісний вміст мікробіоти питної води (встановлення родової та видової приналежності мікроорганізмів) визначали за стандартними бактеріологічними методами [3, 4, 5]. Ідентифікацію бактерій проводили за такими характеристиками:

- 1) морфологію клітин вивчали через 24 - 48 год. культивування мікроорганізмів у рідких та твердих поживних середовищах за допомогою фазового контрастування та світлопольного мікроскопу. Визначали форму, розміри, тип руху клітин та відношення їх до забарвлення за методом Грама;
- 2) характеристики колоній (розмір, форму, консистенцію, прозорість колоній та ін.) визначали на твердих поживних середовищах;
- 3) фізіологічні властивості (здатність до росту в присутності хлориду натрію) визначали на твердому поживному середовищі з додаванням NaCl;
- 4) відношення до температури визначали по наявності росту мікроорганізмів при $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ / та $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ / через 3-7 діб культивування;
- 5) відношення до кисню перевіряли на чашках Петрі у анаеробному агарі через 2-3 доби культивування;
- 6) галофільні властивості визначали по наявності росту у середовищі з 7 % NaCl через 1 тиждень культивування;
- 7) здатність мікроорганізмів утилізувати глюкозу (O/F-тест) у аеробних та анаеробних умовах визначали на середовищі такого складу: глюкоза – 1г, пептон – 0,5 г, K_2HPO_4 – 0,1 г, вода – 100 мл, з додаванням індикатора бромкрезолпурпуру - через 7-10 діб культивування за зміненням кольору індикатора;
- 8) здатність до утворення газу з глюкози визначали у рідкому середовищі з поплавками;
- 9) здатність до розкладення телуриту калію виявляли на твердому молочно-інгібіторному середовищі Каліни із додаванням телуриту калію;
- 10) гідроліз крахмалу виявляли по зонах просвітлення середовища після обробки агарової пластинки розчином Люголя;
- 11) каталазну активність виявляли по утворенню бульбашок газу після обробки колоній 3 %-м розчином перекису водню;

- 12) лецитиназну активність перевіряли у пробірках з жовчно-сольовим агаром посівом уколком через 7-10 діб культивування при кімнатній температурі;
- 13) V/P-тест. Утворення ацетилметилкарбінолу визначали у реакції Фогес-Проскауера з 6 %-м розчином α -нафтолу та 20 %-м розчином гідроокису калію по утворенню малиново-червоного забарвлення;
- 14) утворення індолу визначали у середовищі з додаванням 0,01 %-го триптофану з реактивом Ерліха по наявності червоного забарвлення;
- 15) відновлення нітратів в нітрити визначали у середовищі з додаванням KNO_3 (0,2 %) та використанням реактиву Гриса - по наявності червоного забарвлення; до молекулярного азоту – по наявності газу у поплавках, розміщених у пробірках [3, 6, 8, 9].

Ефективність денітрифікуючої активності визначених видів бацил-нітрифікаторів проводили в лабораторних умовах на вугільному фільтрі. Для цього накопичували бактеріальну масу у 50 мл МПБ до 10^8 КУО/мл на протязі 1 доби при 37°C . Загальну кількість КУО в 1 мл визначали посівом на МПА. Окремі види, а також їх змішаний склад центрифугували при 2000 об/хв. протягом 15 хв., надосадову рідину зливали, осад розводили стерильною водою та заливали пошарово у промитий водопровідною водою вугільний фільтр. Облік результатів проводили через 1 добу після постановки експерименту – з урахуванням заданих умов аерації, температурного режиму середовища та гомо- чи гетерогенності складу біоплівки на поверхні активного вугілля. Кількісний вміст нітритів у очищеній воді визначали колориметричним методом з використанням реактиву Гриса.

Антагоністичну активність ізольованих штамів бацил по відношенню до *Escherichia coli* та *Staphylococcus aureus* визначали за методом перпендикулярних штрихів. На МПА у чашки Петрі засівали штрихом досліджуваній штам та проводили його інкубацію протягом 24 год. Після проростання штаму перпендикулярно до нього підсівали штрихом тест-культуру, починаючи від периферії чашки. Чашки витримували у термостаті при $+37^\circ\text{C}$. Облік результатів проводили через 7 діб [6, 8, 9].

Результати досліджень. Із зразків річкової води та води на різних етапах очищення, відібраних на ВНС “Дністер”, були виділені в чистій культурі 58 штамів бактерій. На основі вивчення морфологічних, культуральних та біохімічних властивостей ці мікроорганізми були ідентифіковані як представники родів *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Enterococcus* (табл. 1). Незважаючи на те, що кількість мікроорганізмів вже після первинного очищення піщаним фільтром, а потім і хлорування, значно зменшилась, якісний склад мікробіоти, виділеної з каналу та колекторів ВНС “Дністер”, відповідав якісному складу мікроорганізмів, виділених із зразків води річки Дністер. У воді після очистки на ВНС “Дністер” також виявлялись бактерії родів *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Bacillus* із домінуванням останнього (табл. 1).

Ідентифікацію бактерій представників роду *Bacillus* проводили за характерними морфологічними (крупні грампозитивні палички, що утворюють спори) та фізіолого-біохімічними ознаками. При дослідженні проб води на всіх ВНС були виділені БГКП, але домінуючу мікробіоту становили представники роду *Bacillus* – їх кількість в декілька разів перевищувала кількість БГКП. Це може свідчити про те, що данні мікроорганізми здатні переживати несприятливі умови, тобто проявляють вищу, ніж інші мікроорганізми, стійкість до значних доз хлору, що постійно підтримуються у водопроводах. Крім того, на ВНС “Головна” та “Столбова” були виділені бактерії родів *Staphylococcus* та *Streptobacillus*.

За результатами проведеної ідентифікації та визначення видового складу бактерій роду *Bacillus*, виділених з питної води, можна зробити висновок про видове домінування цих мікроорганізмів. Серед виділених штамів роду *Bacillus* переважають види *B. macerans*, *B. coagulans*, *B. circulans*, *B. cereus*, *B. laterosporus*, *B. licheniformis*, *B. alvei* та *B. polymyxa*.

Таблиця 1. Якісний склад мікробіоти питної води на різних етапах її очищення

Місце відбору проб	Спосіб очищення	Роди та групи мікроорганізмів
Річка		<i>Pseudomonas, Streptococcus, Staphylococcus, Micrococcus, Enterococcus, Bacillus, БГКП</i>
Канал	Піщаний фільтр	-“-
Колектори	Первинне хлорування	-“-
Водоводи	-“-	-“-
Водонасосні станції	Повторне хлорування	
“Головна”	-“-	<i>Staphylococcus, Streptococcus, Bacillus</i>
“Західна”	-“-	<i>БГКП, Bacillus</i>
“Південна”	-“-	-
“Столбова”	-“-	<i>Staphylococcus, Streptobacillus, Bacillus</i>

Проведені нами дослідження мікробіоти показали, що у водопровідній розподільчій мережі міста присутні представники родів *Staphylococcus, Streptococcus, Bacillus*, а також БГКП. Серед перелічених мікроорганізмів переважають представники роду *Bacillus* – їх кількість в декілька разів перевищувала кількість БГКП, що може свідчити про їх здатність переживати несприятливі умови, тобто проявляють вищу, ніж інші мікроорганізми, стійкість до значних доз хлору, що постійно підтримуються у водогоні. Однак, загальне число мікроорганізмів відповідало чи було значно нижче нормативних показників, що свідчить про ефективне і своєчасне знезараження води у місті.

Ідентифікація бактерій роду *Bacillus* та вивчення їх біологічних властивостей свідчать про здатність деяких штамів бактерій роду *Bacillus* до активної денітрифікації. Враховуючи стан природних вод та наявність в них різних забруднюючих речовин, у тому числі - нітритів, можна припустити перспективність використання цих мікроорганізмів для зменшення вмісту нітритів у питній воді. Це може бути виконано шляхом іммобілізації їх на вугільному носії – тобто, можливо створення біофільтру, при проходженні через який буде відбуватися очищення питної води від потенційно небезпечних для людини хімічних сполук.

Джерела інформації

1. Доливо-Добровольский Л.Б., Кульский Л.А. Химия и микробиология воды. – К.: Вища школа, 1979. – С. 298-299.
2. Проблемы водоснабжения города Одессы // Качество воды и здоровье человека. Сборник научных статей. – 1999. – С.203-204.
3. Руководство к практическим занятиям по микробиологии / Под ред. проф. Н.С. Егорова. – Издательство Московского университета, 1983. – С. 119-130.
4. Руководство по контролю качества питьевой воды. ВОЗ. – М.: Медицина, 1986. – С. 43-44.
5. Савченко П.С., Дятловицкая Ф.Г. Методы химического и микробиологического анализа воды. – К.: Госмедиздат УССР, 1961. – С. 116-119.
6. Справочник по микробиологическим и вирусологическим методам исследования / Под ред. М.О. Биргера. – М.: Медицина, 1973. – С. 387-389.
7. Стрикаленко Т.В. О проблеме экотоксичности питьевой воды // Качество воды и здоровье человека. Сборник научных статей. – 1999. – С. 226-227.

НАШУ КОНФЕРЕНЦІЮ ПІДТРИМАЛИ

• АСОЦІАЦІЯ ВИРОБНИКІВ ВОДООЧИСНОЇ ТЕХНІКИ ТА ДООЧИЩЕНОЇ ВОДИ (АВТ)

Створена у 1999 році.

Зареєстрована в Управління юстиції Одеської області.

Свідоцтво № 300 від 18.05.1999 р.

Колективний член МАНЕБ з 2000 р.

Президент АВТ – професор Борис Йосипович Псахис

Мета і основні напрямки діяльності:

- Координація зусиль вітчизняних виробників водоочисної техніки і чистої води; консультації і допомога фахівцям з розробки систем додаткового очищення води;
- Виконання науково-дослідних робіт, проведення експертизи проектів, організація і проведення семінарів, конференцій та виставок, підготовка і видання інформаційних матеріалів для фахівців і населення з проблем оптимізації водозабезпечення;
- Розвиток та зміцнення зв'язків з установами місцевого самоуправління, санітарного нагляду, екобезпеки і захисту прав споживачів щодо рішення задач оптимізації забезпечення населення питною водою, розроблення погоджених підходів та рекомендацій.

• ТДВ «ОДЕСЬКИЙ ЗАВОД МІНЕРАЛЬНИХ ВОД «КУЯЛЬНИК»

Промисловий розлив мінеральної води «Куяльник» розпочато в 1948 році на території Куяльницького курорту. А в 1961 році поряд із курортом був побудований Завод з випуску мінеральної води в склотарі 0,5 л. З 1995 року завод розливає воду в ПЕТ-тару. Зараз вода випускається в пляшках 1,5, 0,5 та 6 л.

На сьогодні Одеський завод мінеральної води «Куяльник» - сучасне підприємство, що відповідає всім міжнародним вимогам виробництва мінеральних вод. На підприємстві діють акредитовані в системі УкрСЕПРО мікробіологічна та хімічна лабораторії, що оснащені високоточним обладнанням та обслуговуються висококваліфікованим персоналом. На заводі встановлено високий рівень контролю за якістю продукції з дотриманням вимог ДСТУ та сертифікації УкрСЕПРО. Директор заводу «Куяльник» – Лариса Сергіївна Зайцева.

В асортименті заводу мінеральні води «Куяльник», «Куяльник Перший», «Сімейна» і «Тонус Кислород» - єдина в Україні питна вода, яка збагачена киснем. Саме вода «Тонус-Кислород» є новим і унікальним за своїми властивостями продуктом, що має ступінь збагачення киснем на рівні 150 мг/дм³ (показник, якого не можуть продемонструвати виробники мінеральної води, що здійснюють свою діяльність у європейських державах).

Дистриб'ютором ТДВ «Одеський завод мінеральних вод «Куяльник» є Корпорація «Українські мінеральні води», що з 1994 року працює на українському ринку та вже багато років є лідером продажу мінеральних лікувально-столових вод.

ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ, СУЧАСНІ РЕАГЕНТИ І МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД Ковальський В. П., Очеретний В. П., Постолатій М. О.	54
ПОРІВНЯННЯ ДЕЯКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗРАЗКІВ ПИТНОЇ ВОДИ Кузнецова І. О., Янченко К. А., Коваленко І. В.	57
АДСОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ФЕРИТІВ Куцан Н. В., Іваненко І. М.	59
BALLAST WATER TREATMENT SYSTEMS: PROBLEMS & SOLUTIONS Liapin O., Liapina O.	60
СПОЖИВАННЯ ВОДИ І ПЕРСПЕКТИВНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД Майлунець Н. В., Зацеркляний М. М.	61
КАВІТАЦІЙНЕ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ Мних Р. В., Сухацький Ю. В., Зінь О. І., Знак З. О.	64
К ОБОСНОВАНІЮ ПРИМЕНЕНИЯ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ПОЛИГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИНА В КАРТОФЕЛЕВОДСТВЕ Нижник Т. Ю., Баркова Н. П., Стрикаленко Т. В.	66
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ФИЛЬТРУЮЩАЯ ЗАГРУЗКА НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ, МОДИФИЦИРОВАННОГО ПОЛИГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИНА ГИДРОХЛОРИДОМ Нижник Т. Ю., Мариевский В. Ф., Нижник Ю. В., Стрикаленко Т.В.	69
ДЕЗІНФІКУЮЧИЙ ФІЛЬТРУЮЧИЙ МАТЕРІАЛ З ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА ПОЛІПРОПІЛЕНОВИХ ФІЛЬТРІВ Нижник Т. Ю., Нижник Ю. В., Стрикаленко Т. В., Марієвський В. Ф.	72
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОЧИСТКА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ОДЕССКОМ РЕГИОНЕ Псахис Б.И.	75
ДЕНІТРИФІКАЦІЯ ПИТНОЇ ВОДИ Псахис Б. И., Псахис І. Б.	79
ШЛЯХИ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД МАСЛОСИРЗАВОДІВ Фахурдінова М. Ф., Синишин Ю. Т.	82
THE DETERMINATION OF CHEMICAL COMPOSITION OF UKRAINIAN BENTONITES Fedenko Yu. M., Miakushko L. Yu.	83
ПЕРСПЕКТИВИ ОЧИЩЕННЯ МУТНИХ СТІЧНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ КОАГУЛЯЦІЙНИМИ МЕТОДАМИ Якименко І. К., Солодовнік Т. В.	84
ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД НА ПІДПРИЄМСТВАХ	

Наукове видання

**Збірник тез доповідей
X Всеукраїнської науково-практичної конференції
молодих учених, аспірантів і студентів**

ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

21 – 22 березня 2019 року

Під ред. Б.В. Єгорова
Укладачі Т.В. Стрікаленко, Т.П. Григор'єва