

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА**

**ДВНЗ “УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”**



**МАТЕРІАЛИ
II МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

**“Теоретичні та експериментальні аспекти
сучасної хімії та матеріалів”**

20 травня 2023 р.

**Дніпро
“Середняк Т.К.”
2023**

УДК 54(062.552)

Ч 58

Теоретичні та експериментальні аспекти сучасної хімії та матеріалів ТАСХ-2023: Матеріали II Міжнародної наукової конференції. 20 травня 2023 р., м. Дніпро. – Дніпро: “Середняк Т.К.”, 2023. – 225 с.

ISBN 978-617-8245-15-3

У збірнику представлені тези доповідей учасників заочної конференції у авторській редакції за тематиками: полімерне матеріалознавство; хімія та технологія композиційних наноматеріалів; аналітична хімія навколишнього середовища та продуктів агровиробництва; інноваційні технології харчової промисловості; актуальні проблеми синтезу, структури та реакційної здатності органічних та елементоорганічних сполук; електроосадження металічних і полімерних покриттів; захист від корозійного руйнування; лакофарбові та захисні покриття.

Матеріали можуть бути корисними для викладачів, науковців, аспірантів, студентів та фахівців у галузі хімії, хімічної технології та агровиробництва.

ISBN 978-617-8245-15-3

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова комітету:

Кобець А.С., доктор наук з державного управління, професор, ректор ДДАЕУ;

Члени програмного комітету:

Баштаник П.І., к.т.н., доцент, доцент кафедри ТПП та ПМ ДВНЗ УДХТУ;

Варгалюк В.Ф., д.х.н., професор, декан хімічного факультету ДНУ;

Варлан К.Є., к.х.н., доцент, в.о. завідувача кафедри аналітичної хімії та хімічної технології ДНУ ім. Олесь Гончара;

Вишнікін А.Б., д.х.н., професор, професор аналітичної хімії та хімічної технології ДНУ ім. Олесь Гончара, академік АН вищої школи України;

Деркач О.Д., к.т.н., доц., зав. кафедри експлуатації машинно-тракторного парку ДДАЕУ;

Дудін В.Ю., к.т.н., доцент, зав. кафедри інжинірингу технічних систем ДДАЕУ;

Кабат О.С., д.т.н., професор, зав. кафедри інноваційної інженерії ДВНЗ УДХТУ;

Науменко О.П., д.т.н., проф., професор кафедри інноваційної інженерії ДВНЗ УДХТУ;

Ніколенко М.В., д.х.н., проф., зав. кафедри аналітичної хімії та хімічної технології харчових добавок і косметичних засобів ДВНЗ УДХТУ;

Проценко В.С., д.х.н., професор, професор кафедри фізичної хімії ДВНЗ УДХТУ;

Свердліковська О.С., д.х.н., професор, декан факультету економіко-гуманітарних наук та права, професор кафедри ТПП та ПМ ДВНЗ УДХТУ;

Ситар В.І., к.т.н., проф., професор кафедри інноваційної інженерії ДВНЗ УДХТУ;

Черваков О.В., д.т.н., професор, зав. кафедри технології природних і синтетичних полімерів, жирів та харчової продукції ДВНЗ УДХТУ;

Чигвінцева О.П., к.т.н., доцент, завідувач кафедри хімії ДДАЕУ;

Чурсінов Ю.О., д.т.н., професор кафедри харчових технологій ДДАЕУ.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова організаційного комітету:

Чигвінцева О.П., к.т.н., доцент, завідувач кафедри хімії ДДАЕУ.

Члени організаційного комітету:

Петрушина Г.О., к.х.н., доцент, доцент кафедри хімії ДДАЕУ;

Рула І.В., к.т.н., доцент кафедри хімії ДДАЕУ;

Токар А.В., к.х.н., доцент, доцент кафедри хімії ДДАЕУ;

Кравченко С.В., к.х.н., доцент, доцент кафедри хімії ДДАЕУ;

Бойко Ю.В., старший викладач кафедри хімії ДДАЕУ.

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНГІБІТОРІВ НІТРИФІКАЦІЇ
ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ НЕПРОДУКТИВНИХ ВТРАТ АЗОТУ В ПОСІВАХ
ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУР**

**Крамарьов С.М.¹, Чупіков О.М.¹, Хорошун К.О.¹, Петрушина Г.О.¹,
Малоок М.В.², Матросов О.С.²**

*¹Дніпровський державний аграрно-економічний університет
вул. Сергія Єфремова, 25, 49009, м. Дніпро*

*²ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
пр. Гагаріна, 8, 49005, м. Дніпро
kramaryov2017@gmail.com*

Азотний фонд ґрунту розподіляється на чотири головні групи: 1) мінеральний азот (NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+); 2) легкогідролізуємий (аміди, частина амінів); 3) важкогідролізуємий азот (аміни, частина амідів, необмінного амонію і гумінів); 4) негідролізуємий азот (гуміни, меланіни, бітуми, необмінний амоній). Для характеристики забезпеченості ґрунтів доступним для живлення рослин азотом використовують дані про вміст мінеральних або легкогідролізуємих форм азоту. Вважається, що абсолютна кількість легкогідролізуємого азоту у ґрунтах знаходиться в прямій залежності від вмісту гумусу і валового азоту. Запаси легкогідролізуємого азоту в чорноземах складають: в орному шарі 0,1-0,3 т/га і в метровому – 0,4-0,9 т/га. В процесі сільськогосподарського використання зменшуються запаси в ґрунті мінеральних форм азоту. У розорюваному чорноземі, порівняно з цілинними аналогами, найбільш інтенсивно процес зменшення мінеральних форм азоту виражений в орному шарі, сягаючи 60-90% від загальних втрат азоту.

В основному непродуктивні втрати азоту відбуваються від його вимивання у нижні генетичні горизонти (вертикальна міграція і вимивання за межі ґрунтового профілю атмосферними опадами, що дуже сильно проявляється при зрошенні) і пов'язані з міграційною здатністю, яка характерна для його нітратних форм. Цей процес можливо призупинити з використанням інгібіторів нітрифікації, які селективно діють на мікроорганізми з роду *Nitrozomonas* і таким чином гальмують перетворення амонійних форм Нітрогену в нітратні. На

нітрифікацію, також впливає наявність того чи іншого біометалу в ґрунтовому середовищі, що пригнічує розвиток бактерій. Ці метали, також можуть виконувати роль мікродобрива. Серед них для рослин озимих зернових колосових культур дуже важливий є мікроелемент Купрум. Купрум може приєднати до чотирьох моновалентних лігандів, що забезпечить утворення чотирьох різних речовин. В свою чергу, залучення його іонів може вплинути на фіксацію і залучення Нітрогену, метаболізм, стійкість до різних захворювань. Враховуючи це, метою дослідження є синтез нових інгібіторів нітрифікації на основі Купруму із наступним дослідженням їх структури, властивостей та біологічної активності.

Синтез дослідних речовин в загальному вигляді можна зобразити схемою:



де: а – частка 4-аміно-1,2,4-триазолу; b – частка диціандіаміду; c – частка води, як ліганду; d – частка води, як продукту реакції.

Можна передбачити у відповідності із поставленою схемою утворення 4 речовин з імовірними емпіричними формулами:

1. $[\text{Cu}(\text{ATC})_1(\text{DCD})_1(\text{H}_2\text{O})_2]\text{SO}_4$;
2. $[\text{Cu}(\text{ATC})_2(\text{DCD})_1(\text{H}_2\text{O})_1]\text{SO}_4$;
3. $[\text{Cu}(\text{ATC})_1(\text{DCD})_2(\text{H}_2\text{O})_1]\text{SO}_4$;
4. $[\text{Cu}(\text{ATC})_2(\text{DCD})_2]\text{SO}_4$.

Комплексні сполуки отримувались шляхом змішування водних розчинів похідних речовин. При цьому одразу випадав осад синього кольору. Осади відфільтровувались, промивались та висушувались на повітрі. Потім цей матеріал був використаний для дослідження фізико-хімічних властивостей та біологічної активності. Повністю висушена речовина зважувалась та фасувалась у ємності із пластика.

Достатньо широко в сільському господарстві використовують рідкі комплексні добрива (РКД) та карбамідно-амонійні суміші КАС-28. Є можливість розчиняти інгібітори нітрифікації в них та разом вносити у ґрунт.

Нами проведено дослідження розчинності комплексних сполук у розчині КАС-28, оскільки це добриво більш розповсюджено та має великий вміст амонійного і амідного Нітрогену. До речі, розчинність отриманих речовин у воді є вкрай низькою. Розчинність встановлювалась поступовим додаванням

розчину КАС-28, що був розведений водою у співвідношенні 1:1 до повного розчинення точної маси речовини. Отримані розчини зберігалися для встановлення їх стійкості. Протягом восьми місяців стан розчину не змінився. Встановлення вмісту основного елементу, Купруму здійснювалось йодометричним методом визначення окисників. Титрування здійснювалось натрій тіосульфатом. Як індикатор був використаний розчин крохмалю. Дослідження структури шляхом виявлення функціональних груп та зв'язків проходило методом інфрачервоної спектроскопії. Знято відповідні ІЧ спектри поглинання та проведене порівняння з літературними даними. В ході роботи було встановлено приналежність усіх максимумів поглинання зв'язкам та групам лігандів.

У роботі заплановано дослідження динаміки зміни кількості амонію та нітрату у дослідних зразках. Експеримент проводився впродовж 140 діб. Найбільше значення середньої арифметичної кількості амонію було притаманно зразку CuNIs-3+N, що містив ґрунт, оброблений розчином дослідної речовини № 3 та сульфатом амонію. В свою чергу, максимальне значення середньої арифметичної кількості нітратів було найменшим для зразку CuNIs-2+N, який містив речовину № 2 та сульфат амонію. Це свідчить про те, що різне співвідношення лігандів у речовинах по різному здійснює вплив на фази процесу нітрифікації. Так, у першому випадку краще проходило інгібування втрати амонію, а накопичення нітратів було середнім у порівнянні з іншими речовинами. В другому ж випадку, інгібування втрати амонію мало середній характер, але швидкість накопичення нітратів була найменшою (табл. 1).

Таблиця 1. Кількісна характеристика проходження нітрифікації

N з/п	Зразок	Середня арифметична кількість, мг		Швидкість нітрифікації, %
		амоній	нітрат	
1	CuNIs-1 + N	107,87	50,18	31,75
2	CuNIs-2 + N	108,43	39,70	26,79
3	CuNIs-3 + N	119,31	49,87	29,48
4	CuNIs-4 + N	101,10	55,29	35,35
5	ATC + N	111,07	41,95	27,41
6	DCD + N	104,30	53,20	33,77
7	N	104,03	56,98	35,33

Найменша швидкість нітрифікації була для дослідного зразка № 2. Вона була, також менша за усі контрольні досліди та становила 26,8 %. Навпаки, найменш ефективною (майже на рівні контролю) була дослідна речовина № 4. Хоча на перших місяцях дослідів швидкість нітрифікації гальмувалась. Така закономірність може бути пояснена ступенем біологічної активності речовин та стійкістю речовини у часі. Якщо розподілити на періоди 140-денне інкубаційне дослідження, можна простежити зміну ступеню пригнічення у відсотках від максимально зареєстрованого результату (табл. 2).

Таблиця 2. Зміна ступеню пригнічення

N з/п	Зразок	Пригнічення нітрифікації від максимального зареєстрованого результату, % за кількість діб				
		0-28	28-56	56-84	84-112	112-140
1	CuNIs-1 + N	35,19	83,34	54,056	16,49	2,38
2	CuNIs-2 + N	56,02	83,48	76,76	71,59	49,64
3	CuNIs-3 + N	51,85	56,77	8,00	7,68	25,46
4	CuNIs-4 + N	59,26	85,54	27,49	Близько до 0	
5	ATC + N	64,36	100,00	70,01	59,34	28,71
6	DCD + N	59,73	91,88	36,71	Близько до 0	

Відомо, що ефективність дії інгібіторів нітрифікації залежить від їх стійкості у ґрунті. Речовини ATC та DCD з часом втрачають ефективність, яка не перевищує 100 діб. Зокрема, до 56 доби здійснюється поступове зростання пригнічення нітрифікації речовинами до досягнення максимального значення. Далі всі інгібітори, включаючи ліганди, поступово або стрімко втрачають свою дію. Провівши порівняння всіх речовин, дослідна речовина CuNIs-2 виявилася в декілька разів стійкішою, не зважаючи на те, що протягом 0-56 доби промислові інгібітори були більш ефективними.

Таким чином, одержано нові комплексні сполуки, які мають властивості інгібіторів нітрифікації. Орієнтовно встановлені склад та структура за допомогою елементного аналізу та ІЧ-спектроскопії. Встановлений вміст металу та наявність функціональних груп і зв'язків, які притаманні лігандам, свідчить про утворення комплексних сполук та можливий спосіб приєднання. Запропоновано рекомендації із використання CuNIs-2 для модифікації добрив з метою усунення проблеми не продуктивних втрат Нітрогену та Купруму в чорноземних ґрунтах.

Мисіна О.І.	175	Павленко Л.М.	171
Мінаєв Б.П.	139	Пальчик О.В.	5
Міщенко В.І.	179	Панченко О.О.	139
Музичка Л.В.	151	Патлун Д.В.	64
Н		Пашова В.Т.	108
Науменко О.О.	129	Петрушина Г.О.	101, 104, 108
Науменко О.П.	129	Пільо С.Г.	72
Начовний І.І.	65	Плахотін К.О.	129
Несін С.Д.	35	Поважний В.А.	153
Нестерівська С.П.	39	Полонський В.А.	13, 124
Нєчаєва Л.Ю.	48	Полтавець В.В.	97
О		Пономарьов М.Є.	159, 163
Овчаренко В.І.	186	Потапчук М.О.	11
Оковитий С.І.	133	Почтар А.О.	95
Омельянчик Л.О.	167	Проценко В.С.	171
Онисько М.Ю.	127, 155	Р	
Онисько О.М.	155	Рождественська Л.М.	5
Опанащук І.В.	62	Рожнова Р.А.	48
Осокін Є.С.	124	Рула І.В.	19, 112
Ошиток Д.В.	26	С	
П		Сабо Т.Ш.	155
Павленко А.А.	65	Самохвалов А.О.	22

Земелько М.Л.

Дослідження впливу функціональних компонентів на властивості
шоколадних мас 79

Філінська Т.Г., Бей Є.А., Філінська А.О.

Функціональні добавки рослинного походження у виробництві
майонезної продукції 80

Яцков М.В., Корчик Н.М., Беседюк В.Ю.

Аналіз застосування іонного обміну у процесах демінералізації
молочної сироватки 84

Goncharova I.V., Sahraoui B., Guichaoua D.

Heavy metals detection in natural water using laser-induced
breakdown spectroscopy 88

Александрова О.С., Земелько М.Л.

Дослідження властивостей десертних майонезів із наповнювачами . . . 91

Городянка В.С., Лакіза О.В.

Надання оздоровчих властивостей кексам 93

Андріянова М.В., Почтар А.О., Головенко В.О.

Дослідження властивостей борошняних кондитерських виробів
з комплексними функціональними добавками
оздоровчого призначення 95

Полтавець В.В.

Розробка мікрофлюїдного біосенсору для визначення глюкози
з робочим електродом на основі діоксиду мангану 97

***Петрушина Г.О., Максимова Н.М., Чушкіна І.В., Базель Я.Р.,
Ковальова Л.С.***

Визначення мінерального азоту у відвалах гранітного кар'єру
та прилеглих сільськогосподарських угідь 101

***Крамарьов С.М., Чупіков О.М., Хорошун К.О.,
Петрушина Г.О., Малоок М.В., Матросов О.С.***

Перспективи використання інгібіторів нітрифікації
для зменшення непродуктивних втрат азоту в посівах
озимих зернових колосових культур 104

Наукове видання

**МАТЕРІАЛИ
II МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**“Теоретичні та експериментальні аспекти
сучасної хімії та матеріалів”**

TACX 2023

Відповідальні за випуск – Чигвінцева О.П., Рула І.В.

Підписано до друку 19.05.2023 р.

Формат 60 × 80/16. Папір офс.

Ум. друк. арк. 8,7. Ум. вид. арк. 8,4. Тираж 100 прим. Зам. №

Видавець “ФОП Середняк Т.К.”, 49000, Дніпро, 18, а/с 1212

Ідентифікатор видавця у системі ISBN: 7373

49000, Дніпро, 18, а/с 1212

Тел. (096) 308-00-38, (056) 798-04-00

E-mail: 7980400@gmail.com www.isbn.com.ua

Віддруковано на базі поліграфічно-видавничого центру «Адверта»

49000, м. Дніпро, Короленко 3/308

тел.(066) 55-312-55, (056) 798-22-47 E-mail: 7980400@gmail.com

www.adverta.com.ua

www.vk.com/izdatelstvo_adverta

www.facebook.com/adverta.Izdatelstvo