



НА ШЛЯХУ ДО ІННОВАЦІЙНИХ ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ

Товариство з обмеженою відповідальністю «Нано Технології в Медицині» (ТОВ «НаноМедТех») створено у грудні 2009 р. з приватної ініціативи за підтримки президента Національної академії наук України академіка Б. Є. Патона для виконання передових досліджень і розробок в області нано- та нанобіотехнологій, спрямованих на створення інноваційних лікарських препаратів і систем діагностики.

Унікальним в ТОВ «НаноМедТех» є тісна взаємодія різних наукових груп та інтегрованість їх досліджень для вирішення складних медико-біологічних проблем. Компанія робить ставку на міждисциплінарні дослідження, які дозволять краще розуміти властивості нанорозмірних матеріалів та різні аспекти їх взаємодії зі складними за своєю природою біологічними системами. Внаслідок наших досліджень будуть створені нові технології та методи діагностики і лікування хвороб. Для проведення наукових досліджень та розробок використовується унікальне аналітичне та технологічне обладнання.

Лабораторія фізико-хімічного аналізу наноматеріалів компанії забезпечує аналітичну підтримку роботи технологічних підрозділів «НаноМедТех», проводячи характеристизацію нанооб'єктів, наноматеріалів та наноструктур з використанням сучасного наукового обладнання та передових методів і методик. Використовуються методики, стандартизовані за ДСТУ, ISO та їх модифіковані аналоги.

Для організацій та приватних осіб на комерційній основі лабораторія надає послуги з проведення дослідних та контрольних випробувань.

В лабораторії зосереджено найсучасніше аналітичне обладнання, що перекриває весь спектр наукових та інженерних досліджень (від нанотехнологій до технологій виробництва) та потужний людський капітал.

До матеріально-технічної бази лабораторії входять електронний скануючий мікроскоп Tescan Mira 3 LMU, атомно-емісійний спектрометр для хімічного аналізу Shimadzu ICPE-9000, прилад для вимірювання розміру частинок Malvern Zetasizer Nano-ZS, спектрофотометр Shimadzu UV-3600 та системи приготування проб зразків.

Лабораторія колоїдної хімії створює агрегативно стійкі колоїдні системи, що мають застосування в біології, медицині, сільському господарстві. Для цього використовується метод диспергування та стабілізації у водному середовищі продуктів електронно-променевого осадження, а також класичні методи хімічної конденсації. Розроблено методики, що дозволяють отримувати, залежно від умов синтезу та застосованих стабілізаторів, колоїдні системи з наночастинками різного розміру – від 5 до



Електронний скануючий мікроскоп Tescan Mira 3 LMU



Атомно-емісійний спектрометр для хімічного аналізу Shimadzu ICPE-9000

50 нм. Найявне в лабораторії обладнання дозволяє всебічно охарактеризувати отримані системи. Один з напрямків роботи лабораторії полягає в отриманні колоїдних розчинів срібла та золота, що пов'язано з їх застосуванням в біології та медицині.

Успішно проводяться дослідження бактерицидних властивостей і протівірусної активності отриманих препаратів.

Основні задачі лабораторії такі:

- розробка нових методів отримання агрегаційно-стійких колоїдних систем для застосування в медицині, фармацевтиці, сільському господарстві тощо, а також колоїдних наночастинок металів, колоїдних систем наночастинок металів-біомолекули, наночастинок металів-лікарський препарат, люмінесцентних квантових точок та їх кон'югатів з біомолекулами;

- дослідження довготривалої стабільності отриманих колоїдних систем та впливу на них фізичних факторів;

- масштабування розроблених технологій до рівня напівпромислового (1... 10 л) та промислового (понад 100 л) синтезу, розробка технологічних регламентів для синтезу колоїдних препаратів.



Використовуються методи як диспергування і стабілізації у водному середовищі продуктів електронно-променевого осадження, так і класичні хімічного синтезу.

Розроблені оригінальні методики синтезу колоїдних наночастинок срібла та золота розміром 5... 50 нм в біологічно сумісних середовищах.

Успішно провадяться дослідження бактерицидних властивостей і противірусної активності отриманих препаратів.

Електронно-променева технологія одержання наночастинок металів у водорозчинній матриці базується на одночасному випаровуванні електронним променем у вакуумі металу та матеріалу матриці з подальшою їх конденсацією на підкладці.

Технологія дозволяє отримувати наночастинок розміром від 15 до 100 нм. Переваги технології полягають в можливості синтезу наночастинок в неорганічних матрицях, комбінованих наночастинок, що складаються з атомів кількох металів, наноструктурованих композиційних матеріалів. Технологія захищена патентами України. Для реалізації даної технології міжнародний Центр електронно-променевих технологій Інституту електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України розробив та виготовив для ТОВ «НаноМедТех» сучасну двокамерну установку.

Розроблено такі оригінальні запатентовані технології хімічного синтезу:

колоїдних розчинів золота і срібла з наперед заданим розміром наночастинок в діапазоні 2... 100 нм в різних середовищах (в тому числі біологічно сумісних);

колоїдних розчинів діоксиду церію;

нанорозмірних гібридних матеріалів CeO_2 -алюмосилікатні нанотрубки.

Серед розробок компанії — продукти у вигляді мікропорошку з наночастинками срібла, міді, заліза; колоїдні розчини золота і срібла; кристалічні порошки CeO_2 , отримані способом електронно-променевого випаровування в вакуумі.

Розмір наночастинок металу становить 20... 100 нм. Можуть бути використані в промисловості, сільському господарстві, фармації.

Проводяться розробки нових органічних мікродобрив класу халатів на базі природних фрагментів дікарбонових і оксикислот, біологічно активних металів (залізо, мідь, магній, цинк, марганець, кобальт). Їх області застосування такі:

насінництво — стимуляція утворення насіння медоносних, кормових і технічних культур (некореневе підживлення підвищує врожайність насіння на 20... 60 %, нектаропродуктивність — на 20... 100 %);

виноградарство, садівництво;

антихлорозний засіб і засіб проти опадання плодів цитрусових (збільшення вмісту цукру в плодах на 25... 40 %);

квітникарство — підвищення виходу декоративної квіткової продукції, вирощуваної гідропонним способом (кореневе і некореневе підживлення підвищує сортність до 70... 80 % еліти, вихід зрізу зростає на 30... 40 %);

Нанотехнології для сільського господарства. Ми розробляємо екологічно безпечні нанопрепарати для позакореневого підживлення, регуляції росту і захисту рослин; передпосівної обробки та захисту насіння; регуляції росту тварин і птиці; поліпшення якості кормів.

Нанопрепарати відіграють роль мікродобрив, що підвищують накопичення біологічно-активних речовин у рослинах, забезпечуючи посилення їх стійкості проти несприятливих погодних умов.

Препарати на основі наночастинок срібла використовуються як засіб захисту рослин від різних патогенних мікробів, вірусів та грибків. Окрім того, срібло є ультрамікроелементом, що відповідає за поліпшення комплексного живлення рослин, підвищення стійкості культур проти несприятливих кліматичних умов і стресів, сприяє боротьбі з хворобами та шкідниками.

Залізо у вигляді наночастинок проникає через поверхню листка в клітину рослини, де трансформується в активні ферментні форми і яка відповідає за фотосинтез та інші окислювально-відновлювальні процеси.

Розроблені компанією біоцидні препарати, в яких присутні наночастинок металів, протидіють патогенній мікрофлорі без порушення геному спадковості, цілеспрямовано регулюються процеси метаболізму поживних речовин і підвищують продуктивність тварин за рахунок підвищення засвоєності кормів. Метали у вигляді наночастинок, поряд з високим бактерицидними властивості, мають істотно меншу токсичність, у порівнянні з солями металів, і не накопичуються в організмі людини і тварин.

Застосування фільтрів з наночастинками металів є дуже привабливим для інгібування процесів бродіння при очищенні соків, молока та іншої рідкої продукції.

Наномедицина і нанофармакологія. Компанія створює функціоналізовані наночастинок, здатні виконувати певні функції в біологічних системах. Наприклад, їх можна легко відстежити в організмі за флуоресценцією, вони можуть мати суперпарамагнітні властивості, розсіювати світло. Це дозволяє використовувати їх для діагностики захворювань, адресної доставки та контрольованого вивільнення лікарських препаратів, терапії. Ми досліджуємо можливість використання «чистих» і функціоналізованих неорганічних наночастинок для терапії та діагностики; можливості підвищення ефективності традиційних ліків за рахунок наночастинок (синергізм).

Наприклад, наночастинок срібла проявляють антивірусні, антибактеріальні та ранозагоювальні ефекти, наночастинок золота — протизапальні, а наночастинок CeO_2 мають яскраво виражені антиоксидантні, коригуючі та регенеративні властивості і можуть стати основою нового покоління антиоксидантних препаратів.

В. С. Єфанов