

**Молекулярно-генетичні і фізіолого-біохімічні аспекти  
адаптації організмів та екотоксикологія**

---

Таким чином, порівняння даних флуктуючої асиметрії листків трьох видів роду *Acer* вказує, що серед них *A. platanoides* та *A. saccharinum* є найбільш чутливими до умов зростання і можуть застосовуватись в якості тест – об'єктів для здійснення біоіндикаційних досліджень. *A. negundo* виявився стійкішим до забруднення, що, можливо, обумовлено його високим адаптаційним потенціалом синантропного виду.

Література

1. Авдеева Е.В. Рост и индикаторная роль зеленых насаждений в урбанизированной среде. /Е.В.Авдеева. — Красноярск: СибГТУ, 2007.— 382 с
2. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / [Г.И. Лойдина] под ред. Р. Шуберта. — М.: Мир, 1988. — 350 с.
3. Давиденко Г. М. Дослідження забруднення атмосферного повітря зваженими частками пилу: оцінка наслідків / Г. М. Давиденко, А. А. Петросян // Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2017. - Т. 21, № 1(1). – С. 165-168.
4. Скобельцина А. В. Биозкологические особенности адаптации древесных растений в условиях урбанизированных территорий (на примере г. Читы): автореф. дис. на соискание науч. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаника» / А.В. Скобельцина. — Улан- Удэ, 2011. — 17 с.

УДК: 581.19:546.3|.9-024.14.004.14:632.038.35(477)

**ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ НАНОЧАСТОК  
БІОГЕННИХ МЕТАЛІВ ДЛЯ ОБМЕЖЕННЯ ПОШИРЕННЯ  
БАКТЕРІОЗІВ В УКРАЇНІ**

Гнатюк Т.Т.

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного  
НАН України

E-mail: gnatuktatiana@gmail.com

У аграрному виробництві України активно застосовуються різноманітні системи землеробства, які передбачають, як традиційні агротехнічні технології вирощування рослин і заходи

*Молекулярно-генетичні і фізіолого-біохімічні аспекти  
адаптації організмів та екотоксикологія*

---

контролю хвороб, так і біологічні або поєднання обох систем. З розвитком ідеї поступового зменшення високого навантаження хімічної складової у землеробстві все більшої популярності набуває використання препаратів на основі наночасточок біогенних металів у сільському господарстві.

Впровадження нанотехнологій у аграрне виробництво дозволить розробити біопрепарати на основі діючих речовин нового покоління – мікро – та ультра мікроелементів, хелатованих природними ди- и трикарбонними органічними кислотами лимонної, бурштинової, винної та яблучної. Отримані сполуки є ідентичними природнім компонентам рослин, які приймають участь у процесах обміну (Кребса та Кальвіна). Низькі дози цих діючих речовин – від 0,4 до 2,0 грама на гектар - здійснюють значну багатовекторну дію на дуже важливі ферментативні процеси в рослинах, які відповідають за їх продуктивність та стресостійкість [1, 5].

Використання наночастинок біогенних металів, таких як срібла, міді, церію, заліза та навіть золота для дослідження їх впливу на життєдіяльність окремих представників фітопатогенних мікроорганізмів в системі живитель-фітопатоген може дати можливість створити умови для розробки методологічних підходів для створення нових технологій захисту рослин, що дозволить мінімізувати втрати урожайності в умовах розвитку та розповсюдження фітопатогенних бактерій. [2,3,4]. Адже фітопатогенні бактерії, які наносять значних економічних збитків сільському господарству, є дуже стійкими до більшості препаратів хімічного та біологічного походження, що ускладнює задачу захисту рослин від бактеріозів [3].

Тому метою роботи було визначення чутливості фітопатогенних бактерій до ряду наночасток та їх комбінацій для створення ефективних препаратів захисту рослин від бактеріозів, а також порівняння ефективності та безпечності препаратів з пестицидами хімічного походження.

В зв'язку з чим проведено дослідження антибактеріальної активності як окремих наночасточок біогенних металів (Ag, Co, Cu, Bi, Se, J<sub>2</sub>, Pb, Al, Ni, V, Cr<sub>2</sub>, La, Cd, Ce), так і їх комбінацій за

**Молекулярно-генетичні і фізіолого-біохімічні аспекти  
адаптації організмів та екотоксикологія**

---

різних розведень, для підбору композиції наноелементів та визначення дієвої їх концентрації при створенні препаратів. В якості тест-культур використано представників найбільш поширених та шкодо чинних бактеріальних фітопатогенів, які зберігаються в Українській національній колекції мікроорганізмів при відділі фітопатогенних бактерій ІМВ ім. Д.К. Заболотного: *Pseudomonas syringae* – поліфаг, збудник плямистостей широкого кола сільськогосподарських, квіткових, деревних та ін. рослин; *Pseudomonas fluorescens* 8573 – плямистості та м'які гнилі; *Pectobacterium carotovorum* - збудник гнилі широкого кола сільськогосподарських та квіткових рослин; *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* – УКМ В-1049 = ІМВ 8003<sub>6</sub> - збудник судинного бактеріозу широкого кола сільськогосподарських рослин; *Clavibacter michiganensis* – бактеріальний рак томатів та інших пасленових, бура плямистість перцю; *Agrobacterium tumefaciens* – пухлини та некрози с/г рослин.

В результаті досліджень було визначено, що найбільш високу токсичну дію по відношенню до фітопатогенних бактерій проявили наночастинки, розведені у співвідношенні 1:100, на основі наночасток срібла, кобальту, селену, йоду, а також комбінації йод+цитрат та йод+селен. Зокрема, наночасточки бісмуту, церію та міді проявили високу токсичну дію до окремих фітопатогенних бактерій, як у нативному розчині, так і за розведення 1:100. Препарат нікелю виявився неактивним до жодних штамів. На основі серії дослідів було скомпоновано два варіанти перспективних комбінацій на основі наночасточок п'яти елементів: Ag, Co, Cu, Bi, Se та універсальну комбінацію на основі Ag, Co, Cu, Bi, Se, Sn, J<sub>2</sub>. Обидві композиції проявили токсичну дію на широкій спектр як фітопатогенних бактерій, так і мікроміцетів на рівні з популярними пестицидними препаратами (Рідоміл, Абакус, Капало, Ракурс та інші), який показав перевагу над ними у боротьбі і з фітопатогенними бактеріями.

Проведенні дослідження та їх результати дозволять створити принципово новий підхід до технологій захисту посівних культур від бактеріозів.

**Молекулярно-генетичні і фізіолого-біохімічні аспекти  
адаптації організмів та екотоксикологія**

---

Література

1. Балабанов В. И. Нанотехнологии / В. И. Балабанов – М.: Эксмо, 2009.– 215 - 220 с. – (Наука будущего)
2. Золотые наночастицы: синтез, свойства, биомедицинское применение / [Дыкман Л. А., Богатырев В. А., Щеглов С. Ю., Хлебцов Н. Г.] – М.: Наука, 2008.– 319 с.
3. Фітопатогенні бактерії. Бактеріальні хвороби рослин. / [Гвоздяк Р.І., Пасічник Л.А., Яковлева Л.М., Мороз С.М., Литвинчук О.О., Житкевич Н.В., Ходос С.Ф., Буценко Л.М., Данкевич Л.А., Гриник І.В., Патики В.П.] під ред. Патики В.П – Київ: ТОВ «Науково-виробниче підприємство Інтерсервіс», 2011. – 442 с.
4. Kim S.W. Antifungal effect of silver nanoparticles (AgNPs) against various plant pathogenic fungi/ S.W. Kim [et al.] // Mycobiology. – 2012.- Vol.40, №1. –.53-58 p.
5. Sitar O. Nanotechnology in modern agriculture / O. Sitar [et al.] – in Ukrainian, 2010. – Vol. 18. -. 113–116 p. (Physics of living).

**УДК 581.1:631.529**

**ДИНАМІКА ВМІСТУ ВОДОРОЗЧИННИХ БІЛКІВ ВИДІВ  
РОДУ ACER L. В РІЧНОМУ ЦИКЛІ СЕЗОННОГО  
РОЗВИТКУ**

**Зайцева І.О.**

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара  
E-mail: [irinza.ldfr@gmail.com](mailto:irinza.ldfr@gmail.com)

Одним із головних чинників формування стійкості рослин до несприятливих абіотичних факторів середовища є білоксинтезуюча система, зміни активності якої у відповідь на стрес у стійких видів забезпечують фенотипічну пластичність і мають адаптивний характер. Як критерій оцінки таких пристосувальних реакцій на фізіолого-біохімічному рівні часто використовується кількісна оцінка вмісту водорозчинних фракцій неструктурних білків, які є найбільш лабільними і чутливими до коливань факторів зовнішнього середовища [2].