

25. Інтерференція РНК як спосіб боротьби з *Botrytis cinerea*

Олександра Савчук, Олена Майборода

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Однією з проблем сьогодення для сільськогосподарських культур є ураження *Botrytis cinerea*, що призводить до утворення сірої гнилі. Тому, в пошуках нової стратегії боротьби з цим грибом, було звернуто увагу на принцип інтерференції РНК.

Матеріали і методи. Проведено аналіз та узагальнення літературних даних щодо досягнень у дослідженні біофунгіцидів на основі РНК-інтерференції для боротьби з хворобами, які викликає сіра гниль.

Механізм інтерференції РНК починається зі створення малих інтерферуючих РНК шляхом синтезу дволанцюгової РНК з одноланцюгової за допомогою РНК-залежної РНК-полімерази. Остання, завдяки ферменту Dicer, розщеплює дволанцюгову РНК на дуплекси, після чого один ланцюг з малої інтерферуючої РНК об'єднується з білком аргонавтом, формуючи РНК-індукований комплекс задушення генів - RISC. Інший ланцюг дуплексу деградує. Утворений RISC спрямований на молекули матричної РНК патогена, що комплементарні з малими інтерферуючими РНК у складі комплексу, і руйнує ділянки мРНК, викликаючи таким чином вимкнення необхідних нам генів, знижуючи вірулентність *Botrytis cinerea*. Однак, таким способом придушення певних функцій організму користуються і патогени, *Botrytis cinerea* у тому числі. Цей грибок синтезує ефектори у вигляді малих інтерферуючих РНК, транспортує їх до рослини-господаря та інгібує рослинні захисні фактори, гормональний біосинтез та передачу сигналів.

Імунна система рослин від вторгнення патогенів базується на двох формах стійкості — імунитеті, спричиненого PAMP (молекулярними структурами, що асоційовані з патогеном) та імунитеті, викликаному ефектором. *Botrytis cinerea* виділяє ефектори для придушення обох типів захисту рослин. Водночас з цим, організми-хазяїни розвинули гени та білки резистентності, щоб прямо або опосередковано взаємодіяти з ефекторними білками та перешкоджати їм, а згодом активувати другий вид імунітету.

Для протидії *B. cinerea* рослина доставляє позаклітинні везикули, що містять дуплекси, до клітини гриба. Трансдіюча РНК, що міститься всередині везикули, утворюється РНК-залежною РНК-полімеразою і Dicer та транспортується через невідомий механізм до екзосом, асоційованих з тетраспаніном, які потім збираються, утворюючи мультивезикулярні тіла. Ці тіла зливаються з плазматичною мембраною рослин, щоб полегшити перенесення малих інтерферуючих РНК до клітин грибів, що вторглися. На жаль, механізми, що лежать в основі процесу відбору трансдіючих РНК, які транслюються до позаклітинних везикул, і вивільнення малих інтерферуючих РНК у грибові клітини, щоб задушити цільові гени вірулентності, поки що залишаються невідомими.

Висновки. Використання фунгіцидів на основі інтерференції РНК є багатообіцяючою альтернативою, яка може як контролювати хвороби сірої плісняви, так і подолати негативні наслідки існуючих методів боротьби *Botrytis cinerea*.

Література

1. Islam M. T., Sherif S. M., RNAi-Based Biofungicides as a Promising Next-Generation Strategy for Controlling Devastating Gray Mold Diseases. *Int J Mol Sci.* 2020. Vol. 21(6), 2072.