

ПЕРСПЕКТИВНІ МЕТАБОЛОМНІ МЕТОДИ ІНДУКУВАННЯ СТІЙКОСТІ, БІОПРОДУКТИВНОСТІ ТА РОЗВИТКУ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН

Карпець Ю.В., доктор біол. наук, професор,
Тарабан Д.А., асистент, **Радченко О.С.**, асистент
Державний біотехнологічний університет

Рослини постійно знаходяться у стаціонарному положенні у просторі та не мають нервової і кровоносної системи. Тому сприйняття зовнішньої інформації та формування реакцій відповіді у рослин відбувається лише біохімічним шляхом і, переважно, на клітинному рівні. Ці біохімічні шляхи сприйняття зовнішньої інформації та її передачі всередині клітини до генетичного апарату називаються сигналінгом (або ж повністю – рослинний клітинний сигналінг).

Стресові фітогормони і сигнальні посередники відносяться до хімічних сполук з високою мобільністю, які здатні швидко переміщатися як між компартментами всередині окремих клітин, так і по міжклітинному просторі між клітинами, тканинами та органами рослинного організму в цілому. Їх кількість може зростати в рази за короткий проміжок часу в умовах дії стресорів різної природи. Стресові фітогормони і сигнальні посередники відіграють ключову роль не лише у трансдукції стресових сигналів, а й у процесах взаємодії компонентів сигнальних систем, посиленні і мультиплікації сигнальних шляхів та регуляції механізмів адаптивної відповіді рослин.

Проблема пошуку шляхів підвищення стійкості та біопродуктивності залишається завжди актуальною в усіх галузях, пов'язаних з культивуванням рослин. Основними класичними методами підвищення стійкості і продуктивності є селекційні та агротехнологічні (в т.ч. лісогосподарські або лісотехнологічні). Поряд з класичними в останні десятиріччя отримали значний розвиток і новітні методи, до основних з яких відносять генно-інженерні та метаболомні (інші назви – молекулярно-клітинні або фізіологічні).

Так, значного підвищення стійкості рослин можна досягнути при використанні стрес-протекторних речовин, які ще називають стрес-протекторними агентами. Зокрема, до них належать такі основні групи фізіологічно активних речовин:

- фітогормони – активатори росту (цитокініни та їх аналоги, деякі гібереліни);
- стресові фітогормони (АБК, саліцилова кислота, жасмонова кислота, брасиностероїди);

- міметики фітогормонів (янтарна кислота);
- сигнальні сполуки (їх донори) та іони (пероксид водню, NO, сірководень, солі кальцію);
- окремі амінокислоти (пролін, L-аргінін);
- антиоксиданти (ДМТС, аскорбінова кислота);
- деякі засоби захисту рослин (седаксан).

Ефекти та механізм впливу цих речовини досить добре досліджені при використанні культурних та модельних рослин. При цьому роботи з вивчення впливу стрес-протекторних речовин на деревні рослини досі залишаються поодинокими, а дія деяких речовин на ці рослини взагалі не досліджувалася.

Брасиностероїди – клас фітогормонів, що беруть участь в процесах адаптації рослин до стресорів різної природи. Механізми дії брасиностероїдів, природа індукованих ними захисних реакцій на деревних видах рослин, залишаються малодослідженими. В наших експериментах у лабораторній ґрунтовій культурі обприскування розчинами брасиностероїду 24-епібрасиноліду підвищувало неспецифічну стійкість сіянців сосни звичайної до інфекційного вилягання та штучної ґрунтової посухи. При цьому у варіантах з оптимальними концентраціями 24-епібрасиноліду спостерігалось підвищення росту сіянців у висоту, збільшення накопичення сухої і сирої маси, покращення показників водного балансу в тканинах ті підвищення вмісту фотосинтетичних і протекторних пігментів.

Схожі позитивні ефекти на сіянці сосни у лабораторній ґрунтовій культурі були виявлені і при дослідженні передпосівної обробки насіння фунгіцидом седаксаном, який здатний модифікувати редокс-метаболізм рослин. Седаксан в оптимальних концентраціях також чинив позитивний на неспецифічну стійкість та показники росту сіянців.

Оксид азоту задіяний у трансдукції в генетичний апарат багатьох стресових і гормональних сигналів. Практичний інтерес становить використання донорів NO, зокрема, найбільш поширеного нітропрусиду натрію (НПН) та інших, для індукування стійкості до стресорів і біологічної продуктивності рослин. У наших експериментах в лабораторній ґрунтовій культурі та в умовах лісового розсадника обприскування розчинами НПН у оптимальних концентраціях підвищувало ріст у висоту та розвиток сінців сосни звичайної та саджанців сосни звичайної і кримської. НПН стимулював неспецифічну стійкість сіянців сосни звичайної до інфекційного вилягання та посухи.

Таким чином, нині вже є достатнє фундаментальне підґрунтя для розробки комплексу практичних метаболомних методів штучного індукування стійкості (і продуктивності) деревних рослин із використанням речовин, які є учасниками стресового сигналінгу рослин.