

СЕКЦІЯ 6. БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА БІОБЕЗПЕКА

УДК 581.143.6:581.2:635.64

Коломієць Ю. В.^{1*}, Григорюк І. П.¹, Буценко Л. М.²

¹Національний університет біоресурсів та природокористування України, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна, *e-mail: julyja@i.ua

²Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України, вул. Академіка Заболотного, 154, м. Київ, 03680, Україна

ВМІСТ КОМПОНЕНТІВ АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ РОСЛИН ТОМАТІВ ЗА ДІЇ ЗБУДНИКА БАКТЕРІАЛЬНОЇ КРАПЧАСТОСТІ

Реакції рослин на стрес супроводжуються посиленням утворення активних форм кисню (АФК) і активацією компонентів антиоксидантної системи. Передбачається, що взаємодія АФК і антиоксидантів (АО) є важливою складовою сигналіngu, що регулює експресію генів і забезпечує адаптивну гнучкість організму. Компоненти антиоксидантної системи за каталітичною активністю поділяються на ферментативні і неферментативні. Ферментативні АО відзначаються високою специфічністю дії, яка спрямована проти певної форми активного кисню, клітинною локалізацією та використанням каталізаторів переважно металів зі змінною валентністю (Fe, Mn, Cu). Основними антиоксидантними ферментами є супероксиддисмутаза (СОД), каталаза, пероксидаза, ферменти аскорбат-глутатіонового циклу, деякі трансферази.

До групи неферментативних АО належать аскорбінова кислота, відновлений глутатіон, каротиноїди, токоферолі, фенолі, пролін і цукри, особливостями яких є їхня хімічна різноманітність, відсутність строгої специфічності по відношенню до конкретних АФК, здатність знешкоджувати активні радикали $\text{HO}^\bullet$, $\text{RO}^\bullet$ та $\text{ROO}^\bullet$. Для їхньої елімінації не існує спеціалізованих ферментів подібних СОД або каталазі, участь у клітинному сигналіngu і регуляції експресії генів, в т. ч. контролюючих антиоксидантну систему.

Серед АО можуть бути присутні прості фенолі і хінони, фенолкарбонові кислоти, їх похідні, флавоноїди, катехіни та лейкоантоціани. У процесі росту рослин вони акумулюються в вакуолях клітин або полімеризуються в лігнін, який зміцнює вторинну оболонку клітини. Фенольні сполуки виконують фізіологічні функції, беруть участь у регуляції росту клітин, формуванні клітинних стінок, процесах дихання та фотосинтезі рослин. Антиоксидантні властивості флавоноїдів пояснюються їхньою здатністю слугувати «пастками» для вільних радикалів, а також хелатувати іони металів у радикальних процесах.

Метою даної роботи було дослідження змін умісту компонентів антиоксидантної системи у рослин-регенерантів сортів томатів в умовах

Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку

III Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 15-річчю створення УІЕСР (м. Київ, 7 червня 2017 р.)

бактеріального стресу, який спричинений збудником бактеріальної крапчастості *P. syringae* pv. *tomato*.

Об'єктами досліджень слугували культивовані *in vitro* рослини-регенеранти сортів томатів 'Клондайк' і 'Флора' з різною стійкістю проти збудників бактеріозів. Рослини-регенеранти томатів культивували на модифікованому живильному середовищі Мурасіге-Скуга, яке доповнене 0,4 мг/л 6-бензиламінопурину.

В експериментах використовували виділений нами в Дніпропетровській області штам *P. syringae* pv. *tomato* ІЗ-28. У дослідях, які моделювали вплив стресового чинника, до основного живильного середовища додавали 0,4; 0,8; 2,0; 4,0; 6,0 і 10,0 % інактивованих клітин *P. syringae* pv. *tomato* ІЗ-28 (титром $20 \cdot 10^{10}$ кл/мл) (ІК), які прогрівали за температури 100 °С протягом 2,5 год.

Розчинні поліфеноли визначали за методом Folin Ciocalteu в модифікації Singleton Rossi, який базується на реакції фенолів з реактивом Фоліна-Чокальтеу. Реактив складається з суміші фосфорно-вольфрамової й фосфорно-молібденової кислот, які відновлюються шляхом окиснення фенолів до суміші оксидів. За цих умов утворюється блакитне забарвлення, яке пропорційне кількості фенольних речовин, загальний уміст яких оцінювали на спектрофотометрі Optizen POP (Корея). Рослинний матеріал екстрагували 100 % МЕОН в співвідношенні 1:10.

Визначення суми флавоноїдів здійснювали спектрофотометричним методом і одночасно аналізували калібрувальну криву за кверцетином. Вимірювання проводили в присутності хлориду алюмінію і ацетату натрію, які утворюють стабільні комплекси з флавоноїдами. Катехіни вимірювали спектрофотометричним методом за допомогою 9 N H₂SO₄ та 1 % ваніліну з утворенням стабільних комплексів.

Наявність ІК зумовлювало кількісні зміни компонентів антиоксидантної системи. Нами показано, що в клітинах за дії фітотоксичних сполук збудника бактеріальної крапчастості рослин томата активувалися процеси біосинтезу фенольних сполук. За дії 4,0 % ІК *P. syringae* pv. *tomato* ІЗ-28 відбувалося підвищення кількості фенольних сполук у листках рослин сортів томата від 29,5 до 32,7 %. Обробка рослин-регенерантів ІК в концентраціях 0,4–6,0 % індукувала посилення накопичення розчинних фенолів, катехінів і флавоноїдів за умов бактеріального стресу. В листках рослин-регенерантів сортів томатів 'Клондайк' і 'Флора' максимальні значення вмісту фенолів становили 15,11–17,00 мг/мл, катехінів 24,23–26,13 та флавоноїдів 5,57–6,23 мг/мл за умов додавання 4,0 % ІК *P. syringae* pv. *tomato* ІЗ-28. За дії високих концентрацій ІК 6,0 і 10,0 % рівень фенольних сполук був менший за контроль, що, на нашу думку, пов'язано з руйнуванням клітинних структур.

Таким чином, за дії ІК *P. syringae* pv. *tomato* ІЗ-28 в клітинах рослин-регенерантів томатів сорту 'Клондайк' і 'Флора' визначено підвищення вмісту фенолів, флавоноїдів і катехінів, яке коливалось залежно від концентрації фітотоксичних метаболітів збудника в живильному середовищі.