

## BRASSINOSTEROID NGOẠI SINH LÀM GIẢM SỰ TÍCH TỤ ROS Ở *Arabidopsis thaliana* TRONG ĐIỀU KIỆN STRESS THẨM THẤU

Nguyễn Văn Tịnh<sup>1</sup>, Lê Thương<sup>1</sup>

Ngày nhận bài: 11/3/2022; Ngày phản biện thông qua: 05/4/2022; Ngày duyệt đăng: 12/4/2022

### TÓM TẮT

Brassinosteroid (BRs) là chất điều hòa quan trọng đối với sự sinh trưởng và phát triển của thực vật. Tín hiệu BRs có vai trò điều khiển hoạt động của các yếu tố phiên mã họ gen *BES1/BZR1*. Tuy nhiên các gen mục tiêu của con đường tín hiệu BRs trong sự điều hòa đáp ứng stress phi sinh học ở thực vật vẫn chưa được khám phá một cách đầy đủ. *BEH3* là một gen tương đồng của họ gen *BES1/BZR1*. Trong điều kiện stress phi sinh học, dòng đột biến tăng cường *AtBEH3-overexpressing (AtBEH3-OX)* thể hiện hàm lượng BRs nội sinh thấp hơn so với cây hoang dại, điều đó liên quan đến sự tăng sinh hàm lượng ROS nội sinh. Ở nghiên cứu này, chúng tôi đã làm sáng tỏ hơn mối tương quan giữa BRs và ROS trong vai trò điều hòa đáp ứng stress phi sinh học. Việc bổ sung 24-epibrassinolide (eBL), một dẫn xuất của BRs, có khả năng làm giảm hàm lượng hydrogen peroxide ( $H_2O_2$ ) ở cây *AtBEH3-OX* trong môi trường thẩm thấu cao. Mặt khác, sự giảm tích tụ của hàm lượng ROS nội sinh đã được chứng minh thông qua việc kiểm tra sự biểu hiện các gen liên quan bằng phương pháp realtime-RT-PCR. Kết quả nghiên cứu đã củng cố cho luận điểm khoa học rằng hormone BRs là một chất tăng cường khả năng chống chịu stress ở thực vật.

**Từ khóa:** *Arabidopsis*, *BEH3*, *Brassinosteroid*, *ROS*, *stress phi sinh học*.

### 1. MỞ ĐẦU

Brassinosteroid (BRs) là một loại polyhydroxy steroid thực vật có cấu trúc tương tự như động vật và hormone steroid côn trùng. BRs tham gia kiểm soát một loạt các phản ứng ở thực vật như phân chia và mở rộng tế bào, biệt hóa xylem, nảy mầm hạt, sinh dưỡng tăng trưởng và ưu thế ngọn (Sasse et al., 1995). Mặc dù các ảnh hưởng của BR đối với sự phát triển của cây trồng đã được bắt đầu nghiên cứu từ những năm 1970, tuy nhiên gần đây các nghiên cứu đầy đủ về di truyền phân tử của các đột biến BRs mới được thực hiện (Nguyen et al., 2020). Các đột biến không nhạy cảm với BRs (BR-insensitive mutants) đã được tạo chứng minh cho vai trò của BRs trong sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng, và dẫn đến sự khám phá một số yếu tố khác liên quan đến con đường tín hiệu BRs (Clouse and Sasse, 1998; Clouse 2002).

Trong những thập kỷ gần đây, tín hiệu BRs và các yếu tố liên quan, bao gồm *BES1/BZR1* (*BRI1 EMS SUPPRESSOR 1/BRASSINAZOLE RESISTANT 1*) và các yếu tố phiên mã tham gia điều hòa và sinh tổng hợp BRs đã được xác định và làm rõ hơn (Wang et al., 2002; Yin et al., 2005; Yu et al., 2011). Một số kết quả nghiên cứu đã ngụ ý rằng các BRs ngoại sinh có thể tăng cường khả năng chống chịu của thực vật đối với stress do hạn hán (Sairam, 1994; Krishna, 2003; Kagale et al., 2007). Tuy nhiên, các nhóm khác lại báo cáo rằng một số đột biến làm giảm BRs nội sinh biểu hiện kiểu hình chịu hạn (Noguchi et al., 1999; Beste et

al., 2011; Feng et al., 2015). Đến nay, mối liên hệ chông chéo giữa tín hiệu BRs và stress phi sinh học đã được khám phá và gây được sự chú ý lớn. *BES1* và *BZR1* có thể tương tác với yếu tố phiên mã như Response to Desiccation 26 (*RD26*) và các họ gen tương đồng (homolog) của nó để điều hòa đáp ứng với stress do hạn hán (Sun et al., 2010; Yu et al., 2011). Gần đây, *BEH3*, một homolog của họ gen *BES1/BZR1* đã được chứng minh tham gia vào tín hiệu BRs để điều hòa sự tăng trưởng, phát triển và kháng hạn của *Arabidopsis* (Nguyen et al., 2020). Dòng đột biến tăng cường *AtBEH3-OX* thể hiện sự chống chịu với các stress khô hạn và thẩm thấu kém hơn so với dòng đột biến hoàn toàn (knockout mutant) *beh3* và cây hoang dại (Wilde Type - WT). Một trong những luận cứ đã được nêu ra là hàm lượng  $H_2O_2$  nội sinh của *AtBEH3-OX* cao hơn ở cây WT (Nguyen et al., 2020) trong điều kiện stress.

$H_2O_2$  là một trong những sản phẩm của ROS (Reactive Oxygen Species), một nhóm các gốc tự do, các phân tử phản ứng và các ion có nguồn gốc từ oxy. Các ROS phổ biến bên cạnh  $H_2O_2$  bao gồm oxy đơn ( $^1O_2$ ), gốc superoxide ( $O_2^-$ ), và gốc hydroxyl ( $OH\cdot$ ). ROS ở nồng độ thấp là tín hiệu tế bào để đáp ứng lại stress, tuy nhiên lại gây độc hại và có thể dẫn đến quá trình oxy hóa phá hủy tế bào khi chúng ở nồng độ cao (Apel and Hirt, 2004; Mittler et al., 2004). ROS được tìm thấy trong các bào quan khác nhau trong tế bào như lục lạp, ti thể và peroxisome do hoạt động trao đổi

<sup>1</sup>Bộ môn Khoa học cơ bản, Trường Đại học Buôn Ma Thuột;

Tác giả liên hệ: Nguyễn Văn Tịnh, ĐT: 0869340391, Email: nvtinh@bmtuvietnam.com.