

Theobroxide 処理に伴う植物の病原菌に対する抵抗力への影響

応用生物科学専攻 生命分子化学講座 生物有機化学 長田 憲幸

1. 目的

Theobroxide (THX) は植物病原菌 *Lasiodiplodia theobromae* によって産生される二次代謝産物のひとつであり、様々な生理活性をもつことが報告されている。今回我々は、本化合物を植物に対して処理することによって、植物の病原菌に対する防御応答能力が低下することを発見した。また、微生物の中には、植物に感染しながらも病原性を示さないものが存在し、エンドファイトと呼称される。エンドファイトに感染された植物は、生長促進、病害抵抗性の向上、環境ストレス耐性の向上など様々な恩恵を受けることが報告されている。そこで本研究では、THX による植物の防御応答能力の低下の作用機序の解明とエンドファイトを利用した THX の活用方法の探索を試みた。植物のストレス応答には、ジャスモン酸やサリチル酸 (SA)、アブシシン酸 (ABA) といった植物ホルモンが大きく寄与することが知られている。したがって、防御応答能力の低下が THX による植物ホルモンへの影響によるものではないかと考え、本化合物を処理したシロイヌナズナ (*Arabidopsis thaliana*) 内の植物ホルモンの動態や、関連する遺伝子発現の変化を追った。また、エンドファイト *Veronaepsis simplex* とその感染宿主であるトマト (*Solanum lycopersicum*) を用いて、THX によって感染量や形質に影響が現れないかを検証した。

2. 方法

THX 処理を行ったシロイヌナズナの各植物ホルモンの内生量の変化について、各化合物の重水素ラベル体を内部標準物質として、UPLC MS/MS を用いて定量・分析を行った。また、植物ホルモンの内生量の変化に伴い、防御応答に関連する遺伝子の発現量に変化がないかを確認するために、qRT-PCR によって遺伝子発現解析を行った。

THX 処理を行ったトマトに *V. simplex* を感染させ、その生長量を測定した。また、トマト体内に存在する *V. simplex* の DNA 量を qRT-PCR によって定量することで感染量を測定した。

3. 結果と考察

UPLC MS/MS による定量から、THX 処理によってシロイヌナズナ内の ABA 量が増大していることが確認された。また、qRT-PCR による遺伝子発現解析から、SA のシグナル伝達を阻害する遺伝子の発現量の増大と、それに伴って、SA 応答性遺伝子の発現量の抑制も確認された。加えて、ABA を処理したシロイヌナズナでも同様の結果が得られた。したがって、THX は ABA を介して、SA のシグナル伝達を阻害することで防御応答能力を低下させていることが示された。

V. simplex に感染したトマトにおいて、THX 処理によって生長が促進し、検出された菌由来の DNA 量も増大していた。したがって、THX が菌の感染効率を向上させ、植物の生長促進を可能にしたことが示唆された。

4. まとめ

L. theobromae は THX を利用し、SA に対する ABA の拮抗作用を働かせることで、植物の防御応答能力の低下を引き起こし、植物への感染を有利に進めているのではないかと考えられる。また、THX は感染促進剤として十分なポテンシャルを持ち、エンドファイトと組み合わせることで有効利用できる可能性を秘めていることが示唆された。