

トウモロコシ幼植物体での β -カリオフィレンによる

生育促進作用におけるオーキシシンとエチレンの関与

竹内 優奈 (筑波大学 生物学類)

指導教員：松本 宏 (筑波大学 生命環境系)

背景・目的

研究室の先行研究において、新規の植物成長調節剤の開発への応用を目的として、ハーブ類に含まれる植物生育促進活性を持つ揮発性物質の探索が行なわれた。13種類のハーブ類を探索対象として、レタス幼植物体の成長率を調べた結果、ハナハッカとチョウジから放出される揮発性物質が、レタス根部に対して高い生育促進活性を示すことが見出された。GC-MS分析により、 γ -テルピネン、チモール、酢酸エチル、 β -カリオフィレン等の揮発性物質が同定され、この2種に共通して含まれていたのは β -カリオフィレンであった。また、 β -カリオフィレンは特定の濃度域でレタスとトウモロコシの根部に生育促進作用を示すことが確認された。さらにトウモロコシでは β -カリオフィレン処理後に胚軸が太く短くなり、側根数も増大する傾向が認められたことから、 β -カリオフィレンの生育促進作用には、植物ホルモンであるオーキシシンやエチレンが関与していると推測された。しかしながらその詳細は明らかになっていない。そこで本研究では、 β -カリオフィレンの生育促進作用に、植物ホルモンであるオーキシシンやエチレンが関与している可能性について検討することを目的とした。

材料

供試植物と使用部位：

トウモロコシ (*Zea mays* L. cv. Honey Bantam)の根部及び茎葉部レタス (*Lactuca sativa* L. cv. Legacy)の根部及び茎葉部

方法

1. 植物体への生育促進効果の検討

50 ml バイアル瓶にトウモロコシまたはレタスの発芽種子を3~5粒播種し、所定の濃度に希釈した β -カリオフィレンを封入した。25°C暗条件下で3日間生育させ、幼根長と胚軸長、幼根新鮮重、胚軸新鮮重を測定した。

2. エチレンの定量

トウモロコシまたはレタスに実験1と同様に β -カリオフィレン処理を行い、25°C暗条件下で2日間生育させた。根部と茎葉部を1cmずつ採取し10mlバイアル瓶に20本ずつ1日封入し、ガスクロマトグラフ (GC/FID) によって発生したエチレンをヘッドスペース法によって定量した。

3. インドール-3-酢酸 (IAA) の定量

25°C暗条件下で3日間生育させたトウモロコシの根部と茎葉部を分け、80%エタノール中で磨砕した後、濾過した。濾液はエバポレーターで水層まで濃縮し、酒石酸によってpH3.5に調整した。次に等量の石油エーテルで3回洗浄した後、さらに等量のジエチルエーテルで3回分配抽出した。ジエチルエーテル層は減圧濃縮し、100%メタノールにてIAAを溶解した。抽出したIAAは逆相系カラムの高速液体クロマトグラフィー (HPLC) により蛍光検出器を用いて定量した (励起波長：280 nm、蛍光波長：350 nm)。また、回収率は内部標準としてインドールプロピオン酸 (IPA) を用いて算出した。

結果・考察

トウモロコシでは530 $\mu\text{mol/L}$ の β -カリオフィレン処理により幼根長が約140%、幼根新鮮重が約160%に増加し、生育促進効果が見られた。レタスでは147 $\mu\text{mol/L}$ の β -カリオフィレン処理により幼根長が約120%、幼根新鮮重が110%に増加した。トウモロコシはレタスと比較して β -カリオフィレンによる根部の生育促進効果が高かった。エチレンの定量では、トウモロコシ幼植物体においては、 β -カリオフィレン処理によって、茎葉部ではコントロールの約2倍、根部では約1.5倍に増加していた。またレタスにおいては、茎葉部ではコントロールの約1.5倍、根部では約2倍に増加していた。

オーキシシン量の定量では、まずトウモロコシ茎葉部と根部内のIAAが検出可能かどうかの検討を行った。この結果、今回実施した抽出方法によって茎葉部、根部内でのIAAが定量可能であることを確認できた。現在は、 β -カリオフィレンを処理したトウモロコシにおいて、茎葉部、根部それぞれのIAA量の変動について調査中である。

本研究の結果から、 β -カリオフィレンを処理したトウモロコシにおいて、エチレン生合成が促進されることが見出されたが、 β -カリオフィレンによる生育促進作用とエチレンやオーキシシンの関わりについてはさらに調査が必要である。

今後の予定

1. 幼植物体に β -カリオフィレンを処理した後の茎葉部と根部でのIAA量の変動を調べる。

2. β -カリオフィレンによる生育促進作用におけるエチレンとオーキシシンの関与について阻害剤や変異株等を用いて検討する。