

## $\gamma$ -テルピネンの植物生育促進作用の検討と $\beta$ -カリオフィレンとの作用性比較

蝦名 渉平 (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われた。その結果、ハナハッカ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、 $\gamma$ -テルピネン、チモール、 $\beta$ -カリオフィレン等が同定され、これらの標品を用いたレタスでの試験により、 $\gamma$ -テルピネン、 $\beta$ -カリオフィレンに幼根長の生育促進効果があることが明らかになった。また、その後の研究で、 $\beta$ -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ンやエチレンが関与している可能性が示唆されたが、 $\gamma$ -テルピネンの植物生育促進機構の詳細については不明である。

そこで、本研究では、 $\gamma$ -テルピネンの植物生育促進作用の詳細を調べることを目的として、まず、 $\gamma$ -テルピネンによる植物生育促進効果の植物種による違いや作用性の特徴を $\beta$ -カリオフィレンと比較した。また、 $\gamma$ -テルピネンによる植物生育促進作用にオーキシンが関与している可能性についても検討を行った。

### 材料

#### 供試植物

- トウモロコシ (*Zea mays* L. cv. Honey Bantam)
- シロイヌナズナ (*Arabidopsis thaliana* L. Heynh)
- レタス (*Lactuca sativa* L. cv. Legacy)

### 方法

#### 1. トウモロコシに対する生育促進作用の検討

トウモロコシの発芽種子を 50 mL バイアル瓶に播種し、所定の濃度に希釈した $\gamma$ -テルピネンを封入後、25°C暗条件下で3日間生育させ、幼根長、胚軸長、幼根新鮮重、胚軸新鮮重を測定した。 $\beta$ -カリオフィレンでも同様の実験を行った。

#### 2. シロイヌナズナに対する生育促進作用の検討

発芽させたシロイヌナズナを MS 培地の入ったプラントボックスに移植し、所定の濃度に希釈した $\gamma$ -テルピネンを封入後、22°C明条件下で2週間生育させ、根長、茎葉長、根部新鮮重、茎葉部新鮮重を測定した。

#### 3. レタスに対する生育促進作用の検討

レタスの発芽種子を MS 培地の入ったプラントボックスに播種し、所定の濃度に希釈した $\gamma$ -テルピネンを封入後、25°Cで2週間生育させ、根長、茎葉長、根部新鮮重、茎葉部新鮮重、側根数、第3葉面積を測定した。 $\beta$ -カリオフィレンでも同様の実験を行った。

4. オーキシン極性輸送阻害剤 (NPA) による $\gamma$ -テルピネンの生育促進作用への影響の検討

レタスの発芽種子を 1.0  $\mu$ M NPA を含む MS 培地の入ったプラントボックスに播種し、所定の濃度に希釈した $\gamma$ -テルピネンを封入後、25°Cで2週間生育させ、根長、茎葉長、根部新鮮重、茎葉部新鮮重、側根数、第3葉面積を測定した。

### 結果・考察

トウモロコシでは、138  $\mu$ mol/L の $\gamma$ -テルピネン処理により、幼根新鮮重が約 130%に増加し、生育促進作用がみられた。 $\beta$ -カリオフィレンによる生育促進効果は、特に幼根で高く、518  $\mu$ mol/L の処理により、幼根新鮮重は約 150%にまで増加した一方、胚軸新鮮重は約 70%に減少した。 $\gamma$ -テルピネン処理では、 $\beta$ -カリオフィレンと異なり、胚軸新鮮重の減少はみられなかった。

シロイヌナズナでは、1.78  $\mu$ mol/L の $\gamma$ -テルピネン処理により、根部新鮮重が約 110%、茎葉部新鮮重が約 120%に増加し、生育促進作用がみられた。

レタスでは、357  $\mu$ mol/L の $\gamma$ -テルピネン処理により、根長が約 120%、茎葉長が約 120%、根部新鮮重が約 110%、茎葉部新鮮重が約 140%、第3葉面積が約 140%に増加し、生育促進作用がみられた。また、側根数の濃度依存的な増加がみられた。50  $\mu$ mol/L の $\beta$ -カリオフィレン処理では、根長が約 140%、根部新鮮重が約 120%、茎葉部新鮮重が約 110%に増加したが、茎葉長が約 50%、第3葉面積が約 30%に減少した。茎葉長と第3葉面積は、 $\beta$ -カリオフィレン処理により減少したのに対し、 $\gamma$ -テルピネン処理により増加した。

$\gamma$ -テルピネンによる生育促進効果は、トウモロコシ、シロイヌナズナ、レタスの中ではレタスとトウモロコシで高く、シロイヌナズナでは低かった。

NPA を添加した培地でレタスを生育させると、 $\gamma$ -テルピネンによる濃度依存的な側根数の増加は抑えられたが、根長、茎葉長、根部新鮮重、茎葉部新鮮重、第3葉面積では、促進効果に影響を与えなかった。このことから、 $\gamma$ -テルピネンによる側根数の増加には、オーキシンが関与している可能性が示唆されたが、根部や茎葉部への促進作用には、他の要因が関与している可能性が考えられた。今後は、様々な植物ホルモン関連の変異株などを用いて、 $\gamma$ -テルピネンによる植物生育促進作用のメカニズムを検討していく予定である。