

エチレンによりカイワレダイコンの胚軸が割れる理由を探る

SATテクノロジー・ショーケース2023

■ はじめに

過去の研究で、カイワレダイコンにエチレンを付加した際に辛み成分がどのように変化するかを調べる実験をしていたところ、胚軸がまれに割れる事があるのを発見した。本来エチレンは植物ホルモンであり、外界からの刺激を受けた際に発生し自己を守る為に胚軸を太く短くするため、本来の目的に反したこの現象に矛盾を感じ実験を行った。

■ 活動内容

1. 実験1 胚軸の割れやすい条件を調べる

エチレンの濃度、種子の数、生育期間を変えてカイワレダイコンを水耕栽培で育て、胚軸が割れる数を調べた。濃度を変えて行った結果を表1、種子の数を変えて行った結果を図1、生育期間を変えて行った結果を表2に示した。3つの実験の結果から、エチレンの効果を受け、種子の数が少なく、生育期間が長いほど胚軸が割れやすいと分かった。

2. 実験2 胚軸の割れ方を調べる

トルイジンブルー染色液を用いて、胚軸の割れた部分に表皮や皮層が存在するかを調べた。その結果、図2のように染色された層とされなかった層が確認されたことから、表皮と皮層がどちらも存在していることが分かった。また、胚軸はささくれるように割れる事が分かった。

3. 実験3 胚軸が割れる要因を調べる

表皮と皮層の細胞の大きさの変化に着目し、エチレンによってどのような影響が与えられるかを調べた。その結果、エチレンを与えると細胞の縦の長さが短くなり、横の長さが短くなる事が分かった。さらに、(表皮)÷(皮層)の長さの比を細胞の内外比とすると、縦の長さの内外比はほとんど変化していなかったのに対し、横の長さの内外比がおおよそ0.53から0.34へと小さくなっており、表皮が皮層の横の長さの変化に追いついていないと考えられた。

このことから胚軸の断面から細胞を観察したところ、胚軸の断面は皮層を図5のように3層に分けた場合に真ん中のb層の細胞が大きくなっていたため、周りの細胞を圧迫し、胚軸の割れに関与している可能性が考えられた。

4. 結論

- 種子が少なく、生育期間が長くエチレンの効果を受けやすいほど胚軸が割れやすい。
- 表皮と皮層が共にささくれるように割れる。
- エチレンを与えると表皮と皮層の細胞の横の長さの変化の割合が変わり、歪みが生まれ、胚軸が割れやすくなる可能性がある。

表1 割れた胚軸の数(180個体中)

エチレン濃度	1回目	2回目	3回目	平均
0ppm	0	0	0	0
300ppm	3	1	2	2
500ppm	0	4	4	2.7

表2 胚軸が割れた数(90個体中)

日数	7	8	9	10	11	合計
1回目	2	1	—	—	4	7
2回目	1	—	3	2	—	6

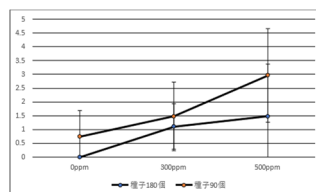


図1 胚軸が割れた割合(%)

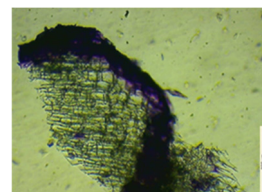


図2 割れた部分の切片

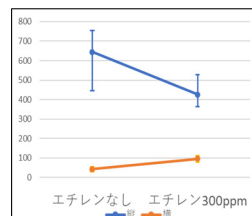


図3 表皮の細胞(μm)

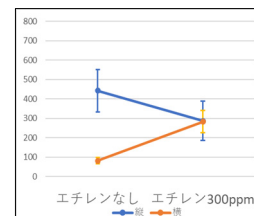


図4 皮層の細胞(μm)



図5 実験3考察

代表発表者 山川 良空(やまかわ よしたか)
所 属 茨城県立並木中等教育学校 科学研究部
問合せ先 〒305-0044 茨城県つくば市並木4-5-1
TEL:029-851-1346 FAX:029-852-5030

■キーワード: (1)エチレン
(2)表皮と皮層の変化の差