

植物のアミノ酸生成量に関する実験方法の確立

兵庫県立神戸高等学校総合理学科 2年 小河優希 楠木涼太 富永幹土 福田陽大

1. 動機・目的

食糧不足という課題に立ち向かう人類の取り組みの一翼を担いたいと考え、植物工場に関する技術についての研究を行うこととした。

2. 先行研究の実施状況

赤色発光ダイオードの照射
>>>発芽以前の成長により促進的
青色発光ダイオードの照射
>>>発芽以後の成長により促進的
以上2点が明らかにされている

3. 実験

今回の実験では先行研究の状況、研究の簡便化などを踏まえ、対象の植物として、サニーレタスを用いた。

また、レタスの成長状態の指標として、呈味成分であるアミノ酸を採用した。

予備実験

レタスの成長サイクルを測定し、研究スケジュールを検討した。

本実験

本実験では抽出液の作成とアミノ酸量を定量するために使用する検量線作成の2つに取り組んだ。

アミノ酸量の測定方法

ニンヒドリン発色法

ニンヒドリンがアミノ酸のアミノ基と反応し青紫色に呈色する反応

1. レタスのアミノ酸抽出液の作成

手順

1. 冷凍庫に1日置いたレタスを同じく冷凍庫に入れていた乳鉢と乳棒を用いて磨砕する。
2. 磨砕したレタスの水分量とエタノールの比が1:4となるようエタノールを加える。
3. 30分間、スターラーを用いてレタスとエタノールの混合液を攪拌する。
4. 遠心分離機で抽出液を分離(2500 rpm、5分間)
5. 抽出液をエバポレーターを用いて蒸留し、エタノールを除去する。



図1,エバポレーターを用いた蒸留 図2,インキュベーター内の生育の様子

2. 検量線の作成

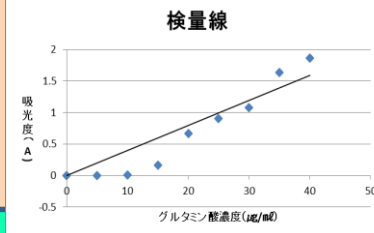
手順

1. グルタミン酸標準溶液、クエン酸緩溶液、ニンヒドリン溶液、塩化スズ(II)溶液、希釈液を調製する。
2. 試験管に標準溶液と蒸留水を合計1ml入れる。
3. 2にニンヒドリン溶液と塩化スズ(II)溶液を0.5mlずつ入れ混ぜ合わせる。
4. 試験管を80°Cの恒温槽に入れ、30分間加熱しニンヒドリン反応を起こす。
5. 恒温槽から取り出し急速に冷却した後、希釈液5ml加える。
6. 肉眼で比色した後570nm(紫色)で吸光度を測定する。

結果

1. でエバポレーターを用いて完全にエタノールを取り除くことに成功した。
2. で5~15 $\mu\text{g}/\text{ml}$ の範囲は何度も実験してもほとんど発色がなかったが、吸光度と濃度の間に比例関係が成り立つことが明らかになった。

図3,検量線



結論

- ・植物内に含まれるアミノ酸量を測定する方法の確立に成功した。
- ・アミノ酸量の比色定量分析するための検量線を作成することに成功した。

謝辞

神戸大学 白杉直子教授
神戸高校サイエンスアドバイザーの皆様

謝文等「参画URL」
1. 100均大ボトルで野菜を作る！ 人気ブロガーのアイデアあふれる実験報告。
https://api.mynavi.jp/2018_01_23_16792/
2. レタスは光強度・光質により代謝を自在に変化する。 <https://www.tokushima.ac.jp/journal/images/pdf/180122kusano-1.pdf>
3. LED照明を用いた植物工場における発色とアミノ酸生成の制御。 斎藤裕太、清水悠、中嶋光、志保亮樹、大木井亮明、2012年24巻1号 p. 25-30
1979年1079巻1号 p. 58-64
4. 中川啓之、阿南聖正、茶のアミノ酸の簡便定量法
1979年1079巻1号 p. 58-64
5. 岡本研一、伊藤智、LED発光強度を用いた植物栽培と生育センシング、1999年68巻2号 p. 156-160
6. 佐藤栄、夫後啓敏、植物のアミノ酸について 1958